

مایکروبیولوژی

پوهاند محمد جمعه حنیف

AFGHANIC



Herat Medical Faculty
پوهنځی طب هرات

In Dari PDF
2012

Funded by:
DAAD Deutscher Akademischer Austausch Dienst
German Academic Exchange Service

Microbiology

Prof. Mohammad Juma Hanif

Download: www.ecampus-afghanistan.org



پوهنځی طب هرات

مایکروبیولوژی

Microbiology

پوهاند محمد جمعه حنیف



Herat Medical Faculty

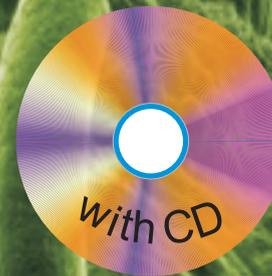
AFGHANIC

Prof. Mohammad Juma Hanif

مایکروبیولوژی

Microbiology

Funded by:
DAAD Deutscher Akademischer Austausch Dienst
German Academic Exchange Service



ISBN 978-9936-200-87-6



9 789936 200876 >

پوهاند محمد جمعه حنیف

۱۳۹۱

2012

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



پوهنځی طب هرات

مایکروبیولوژی

پوهاند محمد جمعه حنیف

۱۳۹۱

نام کتاب	مایکروبیولوژی
مؤلف	پوهاند محمد جمعه حنیف
ناشر	پوهنځی طب هرات
ویب سایت	www.hu.edu.af
چاپ	مطبعه سهر، کابل، افغانستان
تیراژ	۱۰۰۰
سال	۱۳۹۱
داونلود	www.ecampus-afghanistan.org

کتاب هذا توسط انجمن همکاریهای اکادمیک آلمان (DAAD) از بودیجه وزارت خارجه فدرالی آلمان تمویل شده است. امور اداری و تخنیکي کتاب توسط موسسه افغانیک انجام یافته است. مسؤلیت محتوا و نوشتن کتاب مربوط نویسنده و پوهنځی مربوطه می باشد. ارگان های کمک کننده و تطبیق کننده مسؤل نمی باشند.

اگر میخواهید که کتابهای تدریسی طبیی شما چاپ گردد، با ما به تماس شوید:
 داکتر یحیی وردک، وزارت تحصیلات عالی، کابل
 دفتر: ۰۷۵۶۰۱۴۶۴۰
 ایمیل: wardak@afghanic.org

تمام حقوق نشر و چاپ همراهی نویسنده محفوظ است.

ای اس بی ان: 9789936200876



پیام وزارت تحصيلات عالی

در جریان تاریخ بشریت کتاب برای کسب علم و دانش نقش عمده را بازی کرده و جز اساسی پروسه درسی بوده که در ارتقای کیفیت تحصيلات دارای ارزش خاص میباشد. از اینرو باید با در نظر داشت ستندردها و معیارهای شناخته شده جهانی و ضروریات جوامع کتب و مواد درسی جدید برای محصلین آماده و چاپ گردد.

از اساتید محترم موسسات تحصيلات عالی کشور قلبا اظهار سپاس و قدردانی مینمایم که با تقبل زحمات در جریان سالهای متمادی با تالیف و ترجمه کتب درسی دین ملی خود را ادا نموده اند. از سایر اساتید و دانشمندان گرانقدر نیز صمیمانه تقاضا مینمایم که در رشته های مربوطه خود کتب و سایر مواد درسی را تهیه نمایند، تا بعد از چاپ در دسترس محصلین گرامی قرار داده شوند.

وزارت تحصيلات عالی وظیفه خود میداند تا جهت ارتقای سطح دانش محصلین عزیز کتب و مواد درسی جدید و معیاری را آماده نماید.

در اخیر از وزارت خارجه کشور آلمان، موسسه DAAD، سایر ادارات و اشخاصی که زمینه چاپ کتب طبی اساتید محترم پوهنخی های طب کشور را مهیا ساخته اند صمیمانه تشکر مینمایم.

امیدوارم که این کار سودمند ادامه یافته و به سایر بخش ها نیز گسترش یابد.

با احترام

پوهاند دوكتور عبیدالله عبید

وزیر تحصيلات عالی

کابل، ۱۳۹۱

چاپ کتب درسی پوهنځی های طب

استادان گرامی و محصلین عزیز!

کمبرود و نبود کتب درسی در پوهنتون های افغانستان از مشکلات عمده به شمار می رود. محصلین و استادان با مشکلات زیاد روبرو میباشند. آنها اکثرا به معلومات جدید دسترسی نداشته و از کتاب ها و چپتر های استفاده مینمایند که کهنه بوده و در بازار به کیفیت پایین فوتوکاپی میگردند.

برای رفع این مشکلات در دو سال گذشته ما چاپ کتب درسی پوهنځی های طب پوهنتون های کشور را آغاز نمودیم و تا اکنون ۶۰ عنوان کتب درسی را چاپ نموده و به تمام پوهنځی های طب افغانستان ارسال نموده ایم.

این در حالی است که پلان ستراتیژیک وزارت تحصیلات عالی (۲۰۱۰-۲۰۱۴) کشور بیان می دارد:

« برای ارتقای سطح تدریس، آموزش و آماده سازی معلومات جدید، دقیق و علمی برای محصلان، باید برای نوشتن و نشر کتب علمی به زبان های دری و پشتو زمینه مساعد گردد. برای ریفورم در نصاب تعلیمی ترجمه از کتب و مجلات انگلیسی به دری و پشتو حتمی و لازمی میباشند. بدون امکانات فوق ناممکن است تا محصلان و استادان در تمامی بخش ها به پیشرفت های مدرن و معلومات جدید زود تر دسترسی بیابند.»

استادان و محصلین پوهنځی های طب با مشکلات زیاد مواجه اند. تدریس به میتود کهنه، عدم دسترسی به معلومات و مواد جدید درسی و استفاده از کتب و چپتر های که به کیفیت بسیار پایین در بازار دریافت میگردند از جمله مشکلات عمده در این راستا میباشند. باید آن عده از کتاب هاییکه توسط استادان تحریر گردیده اند جمع آوری و چاپ گردند. با در نظر داشت حالت بحرانی کشور جنگ زده، ما به دوکتوران ماهر و ورزیده نیاز داریم تا بتوانند در بهبود و ارتقای تحصیلات طبی و صحت عامه در کشور سهم فعال بگیرند. از اینرو باید توجه زیاد تر برای پوهنځی های طب جلب گردد.

تا به حال ما به تعداد ۲۰ عنوان کتب مختلف طبی برای پوهنخی های طب ننگرهار، خوست، هرات، کندهار، بلخ هرات و کابل را چاپ نموده ایم و پروسه چاپ ۵۰ عنوان دیگر جریان دارد که یک نمونه آن همین کتابی است که فعلا در دسترس شما قرار دارد. قابل یاد آوری است که تمام کتب چاپ شده مذکور بصورت مجانی برای پوهنخی های طب کشور توزیع گردیده اند.

به اثر درخواست وزارت محترم تحصیلات عالی، پوهنتون ها، استادان محترم و محصلین عزیز در آینده می خواهیم این پروگرام را به بخش های غیر طبی (ساینس، انجینیری، زراعت و سایر بخش ها) و پوهنخی های دیگر هم توسعه دهیم و کتب مورد نیاز پوهنتون ها و پوهنخی های مختلف را چاپ نماییم. از آنجاییکه چاپ نمودن کتب درسی یک پروژه پروگرام ما بوده، بخش های کاری دیگر ما بطور خلاصه قرار ذیل اند:

۱ چاپ کتب درسی طبی

کتابی که در اختیار شما است، نمونه از فعالیت های ما میباشد. ما میخواهیم که این روند را ادامه دهیم تا بتوانیم در زمینه تهیه کتب درسی با پوهنتون های کشور همکاری نماییم و دوران چپتر و لکچرنوت را خاتمه دهیم و نیاز است تا برای موسسات تحصیلات عالی کشور سالانه به تعداد ۱۰۰ عنوان کتاب درسی چاپ گردد.

۲. تدریس با میتود جدید و وسایل پیشرفته

در جریان سال ۲۰۱۰ توانستیم در تمام صنوف درسی پوهنخی های طب بلخ، هرات، ننگرهار، خوست و کندهار پروجکتورها را نصب نماییم. برای ایجاد محیط مناسب درسی باید تلاش گردد که تمام اطاق های درسی و کنفرانس و لابراتوارها مجهز به مولتی میدی ا، پروجکتور و سایر وسایل سمعی و بصری گردند.

۳. ارزیابی ضروریات

وضعیت فعلی (مشکلات موجوده و چلنج های آینده) پوهنخی های طب باید بررسی گردد و به اساس آن به شکل منظم پروژه های اداری، اکادمیک و انکشافی به راه انداخته شوند.

۴. کتابخانه های مسلکی

باید در تمام مضامین مهم و مسلکی کتب به معیارهای بین المللی به زبان انگلیسی خریداری و به دسترس کتابخانه های پوهنخی های طب قرار داده شود.

۵. لابراتوارها

در پوهنخی های طب کشور باید در بخش های مختلف لابراتوارهای فعال وجود داشته باشد.

۶. شفاخانه های کدري

هر پوهنخی طب کشور باید دارای شفاخانه کدري باشد و یا در یک شفاخانه شرایط برای تريننگ عملی محصلين طب آماده گردد.

۷. پلان ستراتیژیک

بسیار مفید خواهد بود که هر پوهنخی طب در چوکات پلان ستراتیژیک پوهنتون مربوطه خود دارای یک پلان ستراتیژیک پوهنخی باشد.

از تمام استادان محترم خواهشمندیم که در بخش های مسلکی خویش کتب جدید تحریر، ترجمه و یا هم لکچرنوت ها و چپتر های خود را ایدیت و آماده چاپ نمایند. بعداً در اختیار ما قرار دهند، تا به کیفیت عالی چاپ و به شکل مجانی به دسترس پوهنخی های مربوطه، استادان و محصلين قرار داده شود.

همچنان در مورد نکات ذکر شده پیشنهادات و نظریات خود را به آدرس ما شریک ساخته تا بتوانیم مشترکاً در این راستا قدم های مؤثرتر را برداریم.

از محصلين عزیز نیز خواهشمندیم که در امور ذکر شده با ما و استادان محترم همکاری نمایند.

از وزارت محترم خارجه آلمان و مؤسسه DAAD (همکاری های اکادمیک آلمان) اظهار سپاس و امتنان مینماییم که تاکنون چاپ ۹۰ عنوان کتب طبی درسی را به عهده گرفته که از آن جمله پروسه چاپ ۵۰ عنوان آن جریان دارد. از پوهنخی طب پوهنتون ماینز آلمان (Mainz/Germany) و استاد پوهنخی مذکور دوکتور زلمی توریال، Dieter Hampel و موسسه افغانیک نیز تشکر میکنیم که در امور اداری و تخنیکي چاپ کتب با ما همکاری نمودند.

بطور خاص از دفاتر جی آی زیت (GIZ) و CIM (Center for International Migration and Development) یا مرکز برای پناهنده گی بین المللی و انکشاف که برای من امکانات کاری را طی دو سال گذشته در افغانستان مهیا ساخته، است اظهار سپاس و امتنان مینمایم.

از دانشمند محترم پوهاند دوکتور عبیدالله عبید وزیر تحصیلات عالی، محترم پوهنوال محمد عثمان بابری معین علمی وزارت، محترم پوهندوی دوکتور گل حسن ولیزی معین اداری و مالی، روسای محترم پوهنتون ها، پوهنخی های طب و استادان گرامی تشکر مینمایم که پروسه چاپ کتب درسی را تشویق و حمایت نمودند.

همچنان از همکاران محترم دفتر هر کدام دوکتور محمد یوسف مبارک، عبد المنیر رحمانزی، احمد فهیم حبیبی، سبحان الله و همت الله نیز تشکر مینمایم که در قسمت چاپ نمودن کتب همکاری نمودند.

داکتور یحیی وردک، وزارت تحصیلات عالی

کابل، نومبر سال ۲۰۱۲ م

نمبر تیلیفون دفتر: ۰۷۵۲۰۱۴۶۴۰

ایمیل آدرس: wardak@afghanic.org

textbooks@afghanic.org

تقديم به

همه اساتیدی که برای پیشرفت و انتقال علم و دانش از جان مایه گذاشتند!

فهرست مطالب

صفحات

عناوین

الف	پیشگفتار
	تقریظ ها
I-V	فهرست مندرجات
۱	مقدمه

فصل اول :

۳	تاریخچه علم میکروبیولوژی
۷	مایکروسکوپ و انواع آن
۷	مایکروسکوپ معمولی
۸	مایکروسکوپ تباینی
۹	مایکروسکوپ زمینه تاریک
۹	مایکروسکوپ فلورانس
۹	مایکروسکوپ الکترونی
۱۲	مطالعه باکتريا توسط مایکروسکوپ
۱۳	طریقه های تلوین کردن باکتريا
۱۴	طریقه تهیه نمودن یک محیط زرع خالص
۱۵	تعقیم نمودن سامان و طرق مختلف آن
۱۸	مواد کیمیاوی میکروب گش

فصل دوم :

۲۲	مشخصات باکتريا
۲۶	مارفولوژی باکتريا
۲۷	تیپ های مارفولوژیکی باکتريا
۲۸	اشکال باکتريا
۳۰	جسامت باکتريا
۳۱	ساختمان حجره باکتريا
۳۶	اعضای حرکتی و متود های حرکت در باکتريا
۳۸	کپسول
۳۹	جدار حجره باکتريا
۳۹	غشای سایتوپلازمی

۴۰	..... سایتوپلازم
۴۱	..... مواد هستوی
۴۱	..... تولید مثل
۴۲	..... تشکیل و تولید سپور در باکتریا
۴۴	..... تغذیه و میتابولیزم در باکتریا
۴۶	..... انزایم های باکتریائی
۴۹	..... میتابولیزم در باکتریا
۵۰	..... تنفس باکتریا
۵۱	..... تنفس هوایی و غیر هوایی
۵۲	..... ترمیم و ساختن پروتوپلازم
۵۲	..... ساختمان کیمیای حجره باکتریا

فصل سوم :

۵۷	..... نامگذاری و طبقه بندی باکتریا
۵۷	..... Class schizomyceles
۵۸	..... آردر باکتریا های حقیقی (Eubacteriales)
۶۳	..... Order-Actinomycetales
۶۷	..... Order spharochaetales
۶۸	..... Order-spirochaetales
۶۸	..... Order – Chalamydo bacteriales
۶۹	..... Order rickettsiales
۷۰	..... کلامیدیا
۷۱	..... امراض وایروسی و ریکتسیائی
۷۲	..... ویروس ها و منشأ تکاملی آنها
۷۵	..... دوران زندگی وایروس ها
۷۶	..... طریقه های ورود وایروس ها به بدن میزبان
۷۶	..... دفاع بدن در برابر وایروس ها
۷۸	..... ساختمان وایروس ها
۸۰	..... مارفولوژی وایروس ها
۸۱	..... طبقه بندی وایروس ها
۸۳	..... تکثیر وایروس ها
۸۶	..... وایروس HIV

۸۸	..... ساختمان و ترکیب HIV
۸۸	..... گسترش جهانی ایدز
۸۹	..... عفونت های HIV در انسان
۹۱	..... پیشگیری ، تداوی و کنترل
۹۲	..... وایروس های گیاهی
۹۴	..... صفات اختصاصی آلودگی وایروس های گیاهی
۹۵	..... وایروس و سرطان

فصل چهارم :

۹۶	..... فنجی های حقیقی Eumycetes
۹۶	..... اهمیت فنجی ها در زندگی بشر
۹۹	..... ترکیبات فنجی ها
۱۰۱	..... اثر عوامل بیولوژی و فیزیکی در انتشار فنجی ها
۱۰۲	..... پوپنک ها (Molds)
۱۰۴	..... اقسام پوپنک ها
۱۰۴	..... پوپنک نان
۱۰۴	..... طبقه بندی پوپنک ها
۱۰۵	..... صنف Archimycetes
۱۰۵	..... صنف Phycomycetes
۱۰۷	..... صنف Ascomycetes
۱۰۸	..... صنف Basidiomycetes
۱۰۹	..... صنف Deuteromycetes
۱۰۹	..... خمیرمایه (Yeast)
۱۱۰	..... تکثر خمیرمایه ها
۱۱۳	..... طبقه بندی خمیرمایه ها
۱۱۵	..... فعالیت فزیولوژیکی پوپنک ها و خمیرمایه ها

فصل پنجم :

۱۱۸	..... پروتوزوا ها
۱۱۹	..... مشخصات پروتوزوا ها
۱۲۰	..... مارفولوژی پروتوزوا ها
۱۲۲	..... اهمیت اقتصادی پروتوزوا ها
۱۲۲	..... کلاس مستیگوفورا

۱۲۳	..... ساختمان مستیگوفورا
۱۲۵	..... کلاس Sarcodina
۱۲۵	..... ساختمان آمیب
۱۲۸	..... کلاس Ciliata
۱۲۹	..... کلاس Sporozoa

فصل ششم :

۱۳۲	..... میکروب شناسی خاک ، آب ، هوا و غذا
۱۳۲	..... میکروب های خاک
۱۳۴	..... میکروب های بیماریزا در خاک
۱۳۵	..... میکروب ها و سایکل بیو-ژئوکیمیائی
۱۳۵	..... دوران کاربن در طبیعت
۱۳۶	..... دوران نایتروجن در طبیعت
۱۴۰	..... تجزیه حشرکش ها و سایر مواد کیمیائی
۱۴۱	..... میکروب های آب و تصفیه فاضلاب
۱۴۱	..... میکروب های آب شیرین
۱۴۳	..... میکروب های آب دریا
۱۴۴	..... میکروب های مرض زا در هوا آزاد
۱۴۵	..... میکروب های مواد غذائی
۱۴۵	..... آلودگی اولیه مواد غذائی
۱۴۷	..... محصولات ساختگی
۱۴۷	..... تاثیر خواص مواد کیمیائی در فاسد شدن مواد غذائی
۱۴۹	..... فاسد شدن محصولات غذائی نباتی
۱۴۹	..... فاسد شدن محصولات حیوانی
۱۵۰	..... روش های نگهداری مواد غذائی
۱۵۱	..... بیماری های که بوسیله آب و مواد غذائی متصل میشوند
۱۵۴	..... مسمومیت غذائی
۱۵۶	..... مآخذ

پیشگفتار :

خداوند منان را سپاس گذارم با لطف و مهربانی که در حقم روا داشت تا در جهت رشد و ارتقای دانش و فرهنگ سرزمین بلا کشیده خویش افغانستان گامهای بردارم .

به نشر آثار علمی بویژه در علم بیولوژی خدمات را انجام دهم ، هرچند رفتن به طرف چین سمت و سو ها کار طاقت فرسا است بناً حرکت در این سمت من را وا داشت تا دلسوزانه و پیگیرانه با تلاشهای دوامدار در امر کمبودیها و نیاز های موجود جامعه فرهنگی خویش از آثار پربار و منابع سرشار استفاده ببرم و در خدمت تشنه گان علم و معرفت بشتابم .

کتاب حاضر که محصلان رشته بیولوژی در فراگیری این مضمون اصول ، قوانین و اساسات آن یاری رسانده و بدون تردید سطح دانش و آگاهی شانرا ارتقا خواهد داد .

دیپارتمنت در یکی از سمستر ها تدریس این مضمون را به عهده من گذاشت وقتیکه به مفردات مراجعه کردم هر گز و هر گز نتوانستم به همان مقطع به نیازمندیهای موجود پاسخ ارایه کنم . ناگزیر سری در کتابخانه ها زدم از این کتابخانه و آن کتابخانه مواد را جمع ، تدوین و به خدمت محصلان عزیز قرار دادم که هرگز تکافوی زمان را نمی نمود . بناً تصمیم گرفتم تا باید طبق مفردات دست داشته کتاب را تالیف ، تدوین و آماده نمایم . موضوع را به دیپارتمنت پیشنهاد و دیپارتمنت به اساس ضرورت شدید که محسوس بود کار تالیف این کتاب را بر عهده من سپرد .

بناً از آوان کار مشکلات سر راهم بود نخست کمبود مواد درسی و مصروفیت بیش از حد تدریس و دهها مشکل دیگر زندگی که همه را پشت پای زده کارم را بی دریغانه با جد و جهد وافر شروع کردم .

شیوه کار استفاده از کتابخانه ها ، مواد دست اول و تا جای استفاده از انترنت و منابع خارجی کارم را سهل ساخت و همچنان همکاری و همیاری جمعی از دوستان گرانمایه میتوانست معاونتی برای کارم باشد .

امیدوارم کتاب حاضر بتواند ، مشکلات و نارسائی های موجود را رفع و محصلان عزیز رشته بیولوژی در فراگیری اصول ، قوانین و اساسات آن یاری رساند .

میدانم که با مطالعه پیگیر این مضمون سطح دانش محصلان ارتقا خواهد یافت ، مدرسین رشته بیولوژی میتوانند جهت آمادگی و تدریس میکروبیولوژی استفاده شایانی نمایند .

چون مضمون میکروبیولوژی در سمستر های ششم و هفتم رشته بیولوژی قابل تدریس است و در هفته دو ساعت درسی را احتوا مینماید ، لازم است تا بحث و فحص وسیع و همه جانبه پیرامون موضوع داشته باشیم .

اهداف این مضمون شناختاندن میکروارگانیزم ها ، اهمیت آن بالای زندگی انسان و سایر موجودات حیه ، وقایع محیط ، حفظ الصحه مواد غذایی ، شناخت نوعیت میکروبهها ، شناخت میکروبههای آب و غذا و اهمیت شان در سایکل زندگی حیوانات و نباتات بخشی از اهداف این مضمون را تشکیل میدهد ، بناً در مورد هر کدام معلومات مفصل ارزنده توام با تصاویر و جداول توضیح گردیده ، که با تدریس این مضمون رسیدن به اهداف متذکره را میسر خواهند نمود .

و همچنان مطالبی که در این کتاب جمع بندی گردیده مانند تاریخچه علم میکروبیولوژی ، انواع میکروسکوپ ها ، تکنیک استعمال میکروسکوپ ، شناخت باکتريا ، طرز تلوین و کشت باکتريا ، تغذیه ، تکثر و تنفس در باکتريا ، معرفی امراض باکتریایی ، طبقه بندی باکتريا ، شناخت ویروسها ، طبقه بندی ویروسها ، امراض ویروسی ، فنجی ها ، طبقه بندی فنجی ها ، پروتوزوا ها ، امراض پروتوزوایی ، میکروبیولوژی آب ، خاک ، و مواد غذایی و مطالب دیگر که مربوط به این مضمون میباشد . تهیه و فهرست وار به خدمت علاقمندان و دستداران علم بیولوژی قرار گرفته است ، که اساتید محترم و محصلان عزیز میتوانند استفاده اعظمی از این کتاب بنمایند .

در اخیر از رهنمائی های عالمانه و زحمات بی دریغانه جناب دانشمند پوهاند دوکتور عبیدالله « پریار » استاد فاکولته علوم طبیعی پوهنتون تعلیم و تربیه و جناب دانشمند محترم پوهنوال محمد نبی و جناب دانشمند فرهیخته محترم پوهنوال محمد حلیم استادان دیپارتمنت بیولوژی پوهنتون تعلیم و تربیه ابراز تشکر ، قدردانی و سپاس نموده ، برای چنین دانشمندان عزیز طول عمر و سعادت دارین را استدعا مینمایم .

بنده به این باورم که این تلاشها و فعالیتها زمانی مفید و موثر خواهد بود که فرهیخته گان دانش و فرهنگ با ارایه پیشنهادات و انتقادات سازنده شان زمینه بهبود کمی و کیفی را فراهم ساخته تا در آینده توانسته باشم کتابهای از این نوع پیشکش حضور مبارک هموطنان نمایم .

که دراز است ره منزل و من نوسفرم

همت بدرقه راه کن ای طاهر قدس

با احترام

پوهنوال محمد جمعه حنیف استاد

پوهنچی تعلیم و تربیه پوهنتون هرات

ب

تفریظ در مورد اثر تألیفی تحت عنوان میکرو بیولوژی

اثر تألیفی که تحت عنوان میکروبیولوژی در شش فصل با داشتن عناوین بزرگ، کوچک و پاراگراف ها با مراعات اصل ترادف منطقی تدوین و آماده گردیده است، اثر تألیفی ارزشمند علمی میباشد که در غنا مندی دیپارتمنت بیولوژی و بهبود کیفیت عالی تدریس و دانش علمی محصلان بیولوژی کمک شایان مینماید.

برداشت کلی اینست که اثر مذکور مطابق پروگرام و مفردات تعلیمی و نورم کتاب نویسی ترتیب یافته است که می تواند نیاز میرم دیپارتمنت و محصلان پوهنچی را مرفوع سازد. بنا بر ارزیابی محتوا ارزشمندی اثر نظر چنین است، که اثر مذکور برای ترفیع رتبه علمی پوهنوال کافی و قناعت بخش میبا شد بنا با تقدیم اثر تألیفی میکرو بیولوژی تر فیه علمی استاد محترم محمد جمعه حنیف را از رتبه علمی پوهندوی به رتبه علمی پوهنوال تأیید و نیز پیشرفت های شان را در همچو کار های علمی و بالنتیجه در غنا مندی علمی دیپارتمنت بیولوژی پوهنچی تعلیم و تربیه پوهنتون هرات را از بار گاه خنواوند متعال تمنا میدارم

با احترام

پوهاند دوکتور عبدالله "پرچار"

استاد دیپارتمنت بیولوژی پوهنچی علوم طبیعی
پوهنتون تعلیم و تربیه کابل.

موتما

ریاست پوهنچی علوم طبیعی از برصال محترم پوهاند دوکتور عبدالله "پرچار"

تقدیر میدارد



پوهنوال عبدالرشید



په پروتوکول شماره ۲۷ ثبت و تایید گردیده
۱۳۸۶/۴/۱۶

موتما

تقریظ

کتاب میکروولوژی که توسط محترم پوهندوی محمد جمعه حنیف استاد پوهنځی تعلیم و تربیه پوهنتون هرات نگاشته شده است مطالعه و از نظر گذشتاندم و با پلان تعلیمی و مفردات پروگرام تطبیق نمودم مطابقت دارد.

این کتاب (میکروولوژی) در شش فصل و ۱۶۰ صفحه تحریر شده است. مولف بعد از تحریر چند جمله، مقدمه مناسب را تحریر نموده بعداً در مورد تاریخچه میکروولوژی مطالب علمی لازم را گنجانیده است. چونکه ارگانیزم های کوچک به چشم قابل رویت نمیباشند. بناً بخاطر مشاهده آنها باید از وسیله میکروسکوب استفاده شود که در این اثر نیز در مورد شناخت و استعمال میکروسکوب مطالب دلچسپ تحریر یافته است. فصل دوم این کتاب در مورد شناخت باکتریها که در آن تمامی مشخصات مارفولوژیکی، آناتومیکی و فزیولوژیکی باکتریها گنجانیده شده است. نامگذاری و طبقه بندی باکتریها و ویروسها محتوای فصل سوم این کتاب را در بردارد، در فصل چهارم در مورد فنجیها، اهمیت فنجیها، اقسام و طبقه بندی آنها در مورد پروتوزواها و مشخصات و طبقه بندی پروتوزواها میباشند که جوابگوی مطالعه مایکروارگانیزم های یک حجروی میباشند.

فصل ششم و اخیر این کتاب به میکروب های خاک، آب، هوا و غذا اختصاص داده شده که بصورت مجموعی مطالب این شش فصل در برگیرنده مضمون میکروولوژی در سمستر های ششم و هفتم محصلان رشته بیولوژی پوهنځی تعلیم و تربیه میباشند.

باید یاد آور گردم که در این اثر مقررات نشراتی نیز در نظر گرفته شده و در متن و ماخذ مربوط اشاره شده است. ادبیات مربوط، ترتیب و ردیف بندی موضوعات بصورت علمی توضیح و اصطلاحات علمی که ایجاب توضیحات بیشتر نماید از صفات برجسته این اثر میباشند و از نظر من این اثر قابل نشر است.

باور دارم که محترم پوهندوی محمد جمعه حنیف در نوشتن این اثر زیاد زحمت و کوشش نموده و از منابع ماخذ معتبر و جدید علمی استفاده نموده است. این اثر را برای ترفیع علمی شان از رتبه علمی پوهندوی برتبه علمی پوهنوال کافی و پسندیده میدانم و برای مولف آن موفقیت های مزید آرزو مینمایم

والسلام

پوهنوال محمد نبی

استاد دیپارتمنت بیولوژی پوهنتون تعلیم و تربیه کابل

محمد ا

رئیس هیات علمی از برطانی محرم پوهنوال محرمی

تصدیق مدیر



پوهنوال عبدالرحمن
رئیس هیات علمی
تصدیق مدیر
۱۳۸۶/۱۲/۱۶

تقریظ

اثر تالیفی که توسط استاد محترم پوهندوي محمد جمعه "حنیف" استاد پوهنځي تعليم و تربیه پوهنتون هرات تحت عنوان میکرو بیولوژی نگاشته شده است مطالعه نمودم.

محتویات کتاب تالیفی طبق مفردات پروگرام و ساعات درسی دیپارتمنت بیولوژی آن پوهنځي آماده گردیده است. کتاب متذکره حاوی پیشگفتار، مقدمه، فهرست مطالب و فصول عناوین میباشد.

موضوعات مربوط به انواع مختلف میکروارگانیسم را از نظر صفات اختصاصی، مورفولوژیکی، ساختمان داخلی و وظایف آن در اثر تالیفی وضاحت یافته است. مطالعه و تدریس آن در انکشاف دانش بیولوژی برای محصلان رشته اختصاصی دارای اهمیت است.

مؤلف در تهیه اثر تالیفی قواعد زبان و معیارهای کتاب نویسی را رعایت نموده، در تکمیل محتویات کتاب متذکره از مآخذ علمی داخلی و خارجی جدید استفاده بعمل آورده است.

بناءً اینجانب در چاپ و نشر این اثر علمی تالیفی موافق میباشم و برای ترفیع علمی موصوف از رتبه علمی پوهندوي به رتبه علمی پوهنوال کافی میدانم در آینده موفقیت بیشتر برایشان آرزومندم.

بالاحترام

پوهنوال محمد حلیم استاد بیولوژی
پوهنځي علوم طبیعی پوهنتون تعليم و تربیه کابل

عموماً!
دوست پوهنځي علوم طبیعی از بهر حال محترم پوهنوال
استاد در دسترس نیست به جهت تحقیق میسر آرد
پوهنوال عبدالرشید
رئیس پوهنځي
دوره و نوبت شماره ۲۷
۸۶/۴/۱۶



مایکروبیولوژی عبارت از علمی است که از موجودات حیه بسیار کوچک که به چشم قابل رویت نمیباشد بحث مینماید. لغتاً Mikros به معنی کوچک Bios به مفهوم حیات و Loges به معنی علم است. این موجودات را بنام مایکروارگانیزم و یا میکروب مسمی نموده اند و به اجسام حیه خیلی ابتدایی تعلق میگیرند. این مایکروارگانیزم اهمیت فوق العاده دارند زیرا آن ها باعث عوامل تبدلات مختلف النوع مواد معدنی و عضوی و امراض حیوانی و نباتی مگیرند.

عده از مایکروارگانیزم به کمک مایکروسکوپ نوری دیده شده و عده توسط مایکروسکوپ الکترونی قابل دید است. جای تعجب نیست که بسیاری از مایکروارگانیزم در چند دهه اخیر بصورت مفصل مطالعه شده اند یا اینکه موجودیت آن ها برای علمای قرن گذشته معلوم بوده و تجربه نشان داده که عوامل بعضی از امراض در تحت مایکروسکوپ غیر قابل دید بوده و از طریق فلتر بکتریائی عبور نموده میتوانند حالت مشابهی با پرازیت های مایکروارگانیزم ها یعنی فاژه ها (Phages) میتوان مشاهده نمود. قدرت اعظمی بزرگ سازی مایکروسکوپ نوری به ۳۰۰۰ مرتبه بالغ میگردد امکان وجود دارد که تحت این نوع مایکروسکوپ ها ذرات به جسامت 0,2-0,1 میکرومتر^۱ تفریق گردد.

مایکروسکوپ های الکترونی معاصر دارای قدرت بزرگ نمائی یک شی تا به اندازه 0,15^۲ نومتر^۲) Nonometer) میباشد. امکانات بینائی نه تنها خوردترین اجسام حیه بلکه ساختمان های نهایت خورد حجرات را میسر میسازد به کمک چنین مایکروسکوپ ها شی مورد مطالعه تا به ۷۵۰۰۰۰ مرتبه بزرگ نشان داده شده میتواند و جهت مطالعه مایکروارگانیزم ها معمولاً قدرت بزرگ نمائی ۳۰۰۰۰ الی ۵۰۰۰۰ مرتبه به کار برده میشود. مواد جمع آوری شده تا امروز نشان میدهد که عالم موجودات حیه ذره بینی در طبیعت ساحه انتشار وسیع و متنوع را دارند. اتحاد میکروب ها در یک گروپ به کلی شرطی است زیرا اندازه ارگانیزم با موقف سیستماتیک آن اصلاً مرتبط نمیشد مثلاً دسته زیادی میکروب ها به باکتريا تعلق میگیرند. در این صنف موجودات وحید الحجروی مایکروسکوبی اغلباً دارای شکل مدور، استوانه ای و منحنی شامل میباشد. این موجودات عمدتاً فاقد کلروفیل بوده و بوسیله انقسام ساده تکثر مینمایند. حجره باکتریائی از نگاه ساختمان مشابه سلول ارگانیزم های نباتی میباشد.

¹ Micrometer = 10⁻³mm

² Nm = 10⁻³Mcm = 10⁻⁶mm

زیادی تعداد و نقش عمده باکتری در طبیعت و زندگی انسان ضرورت موجودیت علم مخصوص یعنی میکروبیولوژی را که این موجودات ذره بینی را مطالعه میکند کاملاً ثابت مینماید . با این هم باکتریالوژی جز ترکیبی میکروبیولوژی میباشد .

قارچ ها در مرکز توجه میکروبیولوژی هم قرار داشته این موجودات یک حجروی و چند حجروی بدنه منشعب (Micellium) را به بار آورده و دارای اعضای مغلق تکثری میباشند . این ها به عالم نباتات متعلق بوده اما فاقد کلروفیل هستند .

اکتینومسیت ها حالت وسطی بین باکتری و قارچ ها را اشغال مینمایند . مخمر های گروه بزرگ میکروارگانیزم های تشکیل داده و یا اینکه ارگانیزم های وحید الحجروی میباشند . از نگاه ساختمان و دوران انکشافی باید به قارچ های کیسه دار تعلق گرفته باشند و قارچ های میکروسکوپی یکی از موضوعات مورد مطالعه علم میکروبیولوژی بوده و ویروس ها موجودات ماورای میکروسکوپی و عبارت از گروه بسیار بزرگ میکروارگانیزم ها است که از نگاه ساختمان به کلی متفاوت بوده و طبیعت زنده آن مدت ها مشکوک بوده و ویروس ها عامل امراض مختلف النوع نباتی و حیوانی میباشند و ساختمان مخصوص وایروس ها و اهمیت زیاد آنان موجب به میان آمدن علم بخصوص بنام ویروسولوژی گردید و این هم یک امر طبیعی است . وایروس ها شامل مطالعه میکروبیولوژی گردد .

میکروبیولوژی طفیلی های ماورای میکروسکوپی باکتری ، اکتینوماسیت ها (Actinomyces) و سایر میکروارگانیزم یعنی Phage فاز ها مطالعه مینمایند . فاز ها از نگاه ساختمان کدام شباهتی با دیگر میکروارگانیزم ها ندارند . اینها نه به عالم نباتات و نه به عالم حیوانات تعلق میگیرند . معمولاً آنها را چون وایروس ها میکروارگانیزم می پندارند .

بسیاری از حیوانات ساده (پروتوزوا) نباتات عمدتاً الجی ها تا اندازه جسامت میکروسکوپی دارند معمولاً از گروه Protozoa پروتوزوا و الجی ها تحت عناوین علوم پروتوزولوژی Protozoology و الگولوژی Algology به تفصیل مطالعه میشوند و اکثر خصوصیات مخصوص آنها نیز در کورس میکروبیولوژی مطالعه میگردد .

با اینکه بشریت از موجودیت میکروارگانیزم ها تصویری هم نداشت اما به صورت غیر مستقیم از زمانه های قدیم به آنها در تماس بودند .

فصل اول

تاریخچه علم میکروبیولوژی

تاریخ بوجود آمدن اجسام حیه تقریباً شش میلیون سال قبل تعیین شده و فوسیل های الجی های سبز آبی تقریباً یک میلیون سال قبل تخمین شده است اما تاریخ حیات میکروبیولوژی چند صد سال تخمین گردید از اینرو میکروبیولوژی یک علم جدید بوده که به جریان سیر تکاملی آنرا بصورت مختصری میپردازیم .

در زمان های قدیم انسان ها به عملیه تخمر تهیه مشروبات الکولی تولید محصولات ترش شیر ، پنیر آشنائی داشته و این پروسه تخمری مردم را به حیرت در آورده بود بعد ها آن را به قوه خارق العاده نسبت میدادند . بدین ترتیب الهه برکت و شراب بنام (باخوس) در نزد رومیان پدید آمد. از قدیم الایام مردم به امراض مختلفه منجمله با بیماری های همه گیر دچار بودند مثلاً در کتاب مقدس تورات راجع به بیماری همه گر (احتمالاً در باره مرض طاعون) تذکر داده شده و جنبه های وقایوی یعنی سوختاندن و شستشو را جواز میدهد .

با این هم تا اوسط قرن ۱۹ هیچکس تصور کرده نمیتوانست که پروسه های مختلف النوع تخمری و امراض در نتیجه فعالیت موجودات بسیار کوچک به بار میآید . تا قرن ۱۵ چنین فکر میشد که اسباب موجب امراض Miosma (بخار بد بوی) یعنی بخار های بخصوص بیمار زای موجوده در هواست . این نظریه طبیب بزرگ یونان باستان هیپوکرات که در قرن چهارم قبل از میلاد میزیست ابراز نمود بعد ها طبیب مشهور ایتالوی فراکاسترو (1483-1553) آموزش کانتاجیا Contagia بسط و توسعه داده و نوشت که کانتاجیا عبارت از بیماری است که از یک شخص به شخص دیگر سرایت مینماید . فراکاسترو به حدس پر نبوغ خود موجودیت میکروب های که مدت ها برای انسان نامعلوم بود پیش بینی کرد .

در قرن ۱۷ گالیه برای اولین بار میکروسکوپ را با قدرت بزرگ نمائی نه چندان زیاد طرح ریزی نمود . این آله تیث عدسیه عینک به تدریج توسط خودگالیه و سایر محققین تکمیل و اصلاح شد و به حالت عدسیه نسبتاً قصرالمحراق در آمد در سال های چهلم قرن ۱۷ پروفیسور رومی بنام کرخیر در اثنای تحقیق اشیای مختلف به کمک

سیستم ذره بین کرم های بسیار خورد را مشاهده نمود و این ها عبارت از میکروب بودند این تجارب جنبه تصادفی داشت .

معلومات بیشتر راجع به جهان میکروارگانیسم عالم هالندی لیون هوک (۱۷۲۳-۱۶۳۲) بدست آورد . آنرا پدر میکروبیولوژی تشریحی خوانند . لیون هوک با مشغولیتی که داشت در اوقات فراغت خود مصروف صیقل دادن شیشه ها بود موفق به ساخت آله گردید که امکان بزرگ نشان دادن تصویر اجسام ذره بینی را مسیر ساخت و میزان بزرگ نمائی نسخه لیون هوک به ۱۶۰ مرتبه بالغ گردید .

لیون هوک به کمک آلات بصری خود یک سلسله کشفیات جالب را انجام داد که بر اساس آن به وی منحه مشاهده کننده دقق و طبیعت شناسی خارق العاده ارزش عالی قابل گردیدند .

از جمله اشخاصی که به کار های لیون هوک علاقمند گردید یکی هم امپراطور روسیه بود که وی در ایام سفر خود به هالند به لیون هوک ملاقات نمود و به میکروسکوپ اصلاح شده شان آشنائی حاصل کرده و لیون هوک یک پایه میکروسکوپ را به قسم تحفه به امپراطور داد . در سال ۱۷۲۵ در کارگاه اکادمی علوم پتربورگ میکروسکوپ های روسی ساخته شد مخصوصاً در قرن ۱۸ بیلیانوف با فرزندانش به استادی در تولید میکروسکوپ مشهور شدند . در قرن ۱۸ کولین تخنیک دان معروف خود آموزی تولید میکروسکوپ را رهبری میکرد .

بدین سال توجه همه جانبه به عالم میکروارگانیسم معطوف گردید و تشریح نمایندگان متنوعه دنیای حیرت انگیز میکروسکوپی آغاز شد . موجودات ذره بینی برای ناظرین نهایت عجیب و غریب دلچسپ بودند .

عالم مشهور سوئدی لینه (۱۷۷۸-۱۷۰۷) بنیان گذار نام گذاری دوگانه (جنس و نوع) تمام موجودات حیه ذره بینی را در یک جنس مدغم نموده و بالای آن رسم *Chaos infusori* گذاشت هدف از اصطلاح *Infusorion* میکروارگانیسم های مختلفه بود که در عصاره *Infusium* تکرر مینماید . معمولاً به این حیوانات ذره بینی ارتباط داده میشود که بنام *Pouring or repening* مسمی گردیده بود .

بنابر عدم شناسائی این گروه موجودات حیه لینه متذکر شد که به آن ها به مشابه مالیکول های زنده اسرار آمیز و عوامل فرضی بعضی از امراض می نگرد .

یک سلسله اطلاعات با ارزش محقق و طبیب مشهور روسی ساموبلوویچ (۱۸۱۰-۱۷۲۴) بدست آورد عالم موصوف در اثنای مطالعه علل اپیدیمی طاعون به کشف طبیعت این مرض توجه زیاد نمود و به نتیجه گیری بکرو تازه در زمان خود نایل گردید و ذکر نمود که عامل مرض طاعون موجودات بخصوص و فوق العاده میباشد وی ترزیقات وقایوی را بر علیه بیماری طاعون ممکن دانست .

عالم بزرگ فرانسوی پاستور (1822-1895) میکروبیولوژی را براه وسیع جدید آورد عالم مذکور برای اولین مرتبه نقش برازنده میکروارگانیزم ها به مشابه عوامل تبدلات متنوع کیمیایی و امراض موجودات حیه نشان داد و تحقیقات پاستور عصر جدیدی را در رشد و تکامل میکروبیولوژی که بنام عصر فیزیولوژیکی مسمی است ایجاد نمود . نظر به طرز تفکر آن زمان عمله تخمر تجزیه پروتین بصورت خود بخودی به بار میآمد . پاستور در تحقیقات خویش واضح ساخت که هر شکل از پروسه تخمر عامل بخصوص داشته میباشد وی به اثبات رسانید که قند در تحت تاثیر میکروب ها مخصوص به لکتیک اسید مبدل گردیده ، تخمر الکول بوسیله میکروارگانیزم دیگری یعنی مخمر ها صورت میگیرد .

تحقیقات پاستور صرف اهمیت برازنده علمی نداشته بلکه در باره مسایل خالص عملی تولیدات . تخمیری مانند ، شراب سازی ، بیر سازی و استحصال سرکه دارای اهمیت بوده و در این باره سه مونوگراف را به نشر رسانید . در این آثار معلومات ارزشمند راجع به بهتر ساختن تکنولوژی این پروسه و مجادله با نواقص تولیدی ابراز گردیده و پاستور به اثبات رساند که نواقص شراب و بیر توسط میکروارگانیزم ها به بار میآورد .

به تحقیق پروسه تخمیری پاستور نتوانست که پروسه نهایت معمولی و مهم مانند گندیدن مواد پروتینی که توام با شکل مواد متعفن میباشد تماس نگیرد .

پس از تجارب پاستور که نقش میکروارگانیزم ها را در پروسه های مختلفه نشان حل مسئله امکان پیدایش خود بخودی میکروب ها اهمیت عملی مهم را کسب کرد . اکادمی علوم فرانسه جایزه را به خاطر حل مسئله پیدایش خود بخودی اعلان نمود و کمیسیون با صلاحیت این جایزه را به پاستور اعطا نمود .

در بخش دوم فعالیت خود پاستور به مطالعه عوامل امراض اقدام نمود . در سال ۱۸۴۹ در جنوب فرانسه تقریباً تمام کرم های پيله در اثر مریضی بنام **Pebrine** یاد میگردد به هلاکت رسیدند و صنعت پيله وری در جنوب فرانسه رو به سقوط بود . مجلس شورا از پاستور خواهش نمود تا علت این مرض را تحقیق نماید و پاستور به اثر تحقیقات پنج ساله خویش خصوصیت مرض را دریافت نمود و تدابیر وقایوی آنرا تجویز نمود .

هم چنان پاستور به مرض دیگر کرم پيله که بنام **Fliasher** یاد میشود تدابیر مجادلوی آن را تجویز کرد . عامل این مرض ستریتوکوک شناخت به همین ترتیب در باره مرض سیاه زخم (**Anthrax**) علاقه گرفت . در باره تحقیقات وسیعی را انجام داد و هم چنان یک تعداد علمای دیگر در رشد و تکامل علم میکروبیولوژی خدماتی را انجام دادند که به صورت خلاصه اسمای شان را نام می گیریم .

Jansen در ۱۵۹۵ میکروسکوپ را تکمیل نمود .

- Von pleneiz در ۱۶۷۲ اعلام داشت که مرض توسط عضویت های مختلفه بوجود میآید .
- Jenner در سال ۱۷۹۶ واکسین چیچک را معرفی کرد .
- Appent در سال ۱۸۱۰ جایزه ناپلیون را در باره محافظت نمودن غذا در قطی حایز گردید.
- Schonlein در سال ۱۸۲۹ ارتباط فنجی با انواع امراض جلدی در انسان وانمود ساخت.
- Da bary در سال (۱۸۵۳) پوپنک ها را به حیث عامل امراض نباتی معرفی کرد .
- Lister در سال (۱۸۷۰) مواد ضد میکروب را در عملیات جراحی استعمال نمود .
- Koch در سال (۱۸۷۶) محیط خالص Anthrax را زرع نمود .
- (Barril) در سال (۱۸۸۲) کشف نمود که باکتربا باعث امراض نباتی میگردند .
- Ehrlich در سال (۱۸۹۵) تیوری معافیت اتنی باد و اتنی جن را کشف نمود .
- Towart-d.Heretts در سال (۱۹۱۵) ویروس را کشف نمودند که بالای باکتربا عمل میکنند .
- Feleming در سال (۱۹۲۸) مورد استعمال ومفاد پنیسیلین را در طبابت معرفی نمود .
- در سال (۱۹۳۱) نقطه و تخم را برای محیط زرع ویروس استعمال نمود .
- Domegk در سال (۱۹۳۵) اولین سلفاید را کشف نمود .
- Konoll and roska در سال (۱۹۳۲) مایکروسکوب الکترونی را ساخت .
- Endres در سال (۱۹۴۹) طریق محیط زرع ویروس ها را بالای انساج انکشاف داد .

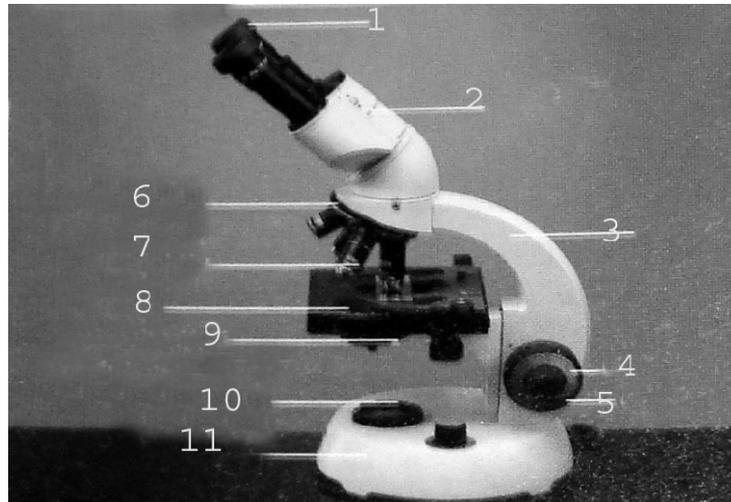
مایکروسکوپ و انواع آن

مایکروسکوپ معمولی : متداول ترین دستگاهی که برای مشاهده انواع سلول های بکار میرود ، مایکروسکوپ نوری است که در آن جسم بوسیله نور مرئی روشن میگردد . تا امروز این نوع مایکروسکوپ تغییرات فراوانی پیدا کرده است . مایکروسکوپ نوری که لیون هوک از آن استفاده میکرد فقط یک عدسی بزرگ کننده بود و آنرا مایکروسکوپ ساده نامیدند . مایکروسکوپ های نوری که امروزه مورد استفاده قرار میگیرد حاوی دو نوع عدسیه است . عدسیه شیئی و عدسیه چشمی . بزرگنمایی این قبیل میکروسکوپ ها حاصل بزرگنمایی هر یک از عدسیه ها است . اکثر مایکروسکوپ ها دارای عدسیه های شیئی متعددی است و از این نظر میتوان جسم را با بزرگنمایی های مختلف مشاهده نمود . مایکروسکوپ نوری جدید قرار شکل (۱-۱) نشان داده شده است . یک مایکروسکوپ نوری فوق العاده مرغوب ، قادر است تا ۲۰۰۰ بار جسم را بزرگتر نشان دهد .

مفید بودن یک مایکروسکوپ نه فقط بدرجه بزرگنمایی آن مربوط میشود بلکه به قدرت تفکیک^۱ عدسیه نیز بستگی دارد (توانائی جدا کردن دقیق جزئیات جسم) . در حقیقت مایکروسکوپ هوک به اندازه مایکروسکوپ لیون هوک در نشان دادن جزئیات میکروب ها موفق نبوده است گرچه ، مایکروسکوپ هوک بزرگنمایی بیشتری داشته است . علت این امر این بود که عدسیه بکار رفته توسط هوک از نقطه نظر نوری بدقت عدسیه لیون هوک نبوده و در نتیجه تصاویر تاریکی ایجاد می نمود .

قدرت تفکیک یک مایکروسکوپ عبارتست از توانائی آن در متمایز ساختن دو نقطه نزدیک بهم و این نیرو نشان میدهد که عدسیه تا چه حد میتواند جزئیات شیئی را آشکار سازد . قدرت تفکیک عدسیه به کیفیت عدسیه ، بزرگنمایی ، روش تهیه نمونه شیئی بستگی دارد . حد اکثر قدرت تفکیک بهترین مایکروسکوپ نوری تحت شرایط متعارف 0,2 میکرون میباشد زیرا ، این صفت تابع طول موج نوری است که برای روشن کردن مایکروسکوپ بکار میرود . هر قدر طول موج نور کوتاهتر باشد قدرت تفکیک عدسیه بیشتر است . از این رو میکروسکوپ های ابداع شده است که در آن بجای نور مرئی از طول موج های کوتاهتر استفاده میشود و با این ترتیب قدرت تفکیک عدسیه افزایش می یابد . در مایکروسکوپ الکترونی پرتوئی از الکترونها میسر خود را روشن کرده و نوری با طول موج $1/10000$ طول موج مرئی ایجاد میکنند . چشم برهنه انسان قدرت تفکیک برابر ۲۰۰ میکرون دارد .

¹ Resolving power



شکل ۱-۱: میکروسکوپ معمولی { ۵ } ۱- Okular ۲- نل میکروسکوپ ۳- دسته ۴- پیچ آجست ظریف ۵- پیچ آجست قوی ۶- صفحه دورانی ۷- Objective ۸- میز سلاید ۹- دیافراگم ۱۰- منبع نور ۱۱- پایه

مایکروسکوپ تباینی :

گرچه باکتری را میتوان در یک قطره مایع قرار داده و زیر میکروسکوپ معمولی مشاهده کرد ولی به علت شفاف بودن و معمولاً بی رنگ بودن، مشاهده دقیق آنها دشوار است. برای چیره شدن بر این مشکل، شفاف بودن انواع سلولها، نوع ویژه ای از مایکروسکوپ نوری بنام مایکروسکوپ^۱ تباینی ساخته شده است. این نوع مایکروسکوپ که احتمالاً متداول ترین میکروسکوپها در لابراتوارهای تحقیقی برای میکروبهای زنده میباشد با تغییر دادن مایکروسکوپ معمولی ساخته شده است. بدین معنی که دارای وسیله نوری خاصی است که تباین بین میکروبها و محیط اطراف را افزایش میدهد. با توجه با این که سلولها متراکمتر از محیط اطراف خود میباشد لذا نور تابیده، از جسم کندتر از محیط اطراف آن عبور میکند. در نتیجه با وجود آنکه حجره بزرگتر نمیشوند ولی خود را نسبت به زمینه محیط بهتر نشان میدهند. به کمک این وسیله میتوان میکروبهای زنده را واضحتر مشاهده کرد و حرکت آنها را در محیط رشد مطالعه نمود. اشکال 2a، 2b عکس مایکروسکوپی یک نوع میکروب را در زیر میکروسکوپ نوری معمولی و مایکروسکوپ تباینی نشان میدهد. به طوریکه در این شکل مشاهده میشود به کمک مایکروسکوپ تباینی ساختمان داخلی نیز واضحتر به چشم میخورد.

¹ Phase-Contrast Microscope

مایکروسکوپ زمينه تاریک :

روش متداول دیگر برای ایجاد تباين بين میکروب زنده و زمينه آن مشاهده میکروب با مایکروسکوپ زمينه تاریک است. در این روش نور با زاویه معینی به طرف نمونه تابانیده میشود بطوریکه، منحصرأ نور های که بوسیله نمونه مورد مطالعه پراکنده میشود وارد عدسی شیشه ای شده و قابل رویت میگردد. در این مایکروسکوپ میدان دید کاملاً تاریک بوده و فقط تصویر نمونه در آن نورانی دیده میشود. (شکل 2c). این روش، مشاهده اجسام و سلول های را که با مایکروسکوپ عادی قابل رویت نیستند امکان پذیر میسازد. به کمک مایکروسکوپ زمينه تاریک اشريشيا کلی در بزرگنمایی ۱۰۰ به طور وضوح دیده شود. برای مشاهده سلول های بسیار نازک بویژه میکروب عامل سیفیلیس (تروپوماپالیدوم) که به سختی با مایکروسکوپ نوری معمولی دیده میشود میتوان از این وسیله استفاده کرد. منافع بکار بردن مایکروسکوپ زمينه تاریک برای مشاهده باکتریای زنده این است که میتوان اندازه تقریبی، شکل و حرکت آنها را در حالت طبیعی (بدون بکار بردن روش ثابت کردن و رنگ آمیزی مشاهده کرد.

مایکروسکوپ فلورسانس :

نوع دیگری از مایکروسکوپ که در لابراتوار ها برای شناسائی میکروب ها حایز اهمیت است مایکروسکوپ فلورسانس میباشد. این نوع مایکروسکوپ برای مشاهده نمونه های که فلورسانس دارند یعنی به هنگام تابانیدن نور با طول موج های مختلف بر آن پرتوافشانی میکنند بکار میرود. فلورسانس ممکن است صفت طبیعی یک جسم باشد و یا در نتیجه متصل کردن یک ترکیب فلورسانت و یک جسم غیر فلورسانت پدید آید (شکل 2d). متداول ترین کاربرد مایکروسکوپ فلورسانس هنگامی است که آنتی کر ها را به یک نوع ترکیب فلورسانت آغشته کرده و یا تابانیدن اشعه ماورای بنفش یا اشعه نزدیک به آن به رنگ سبز - زرد مشاهده نمود.

به کمک لامپ ویژه ای اشعه ماورای بنفش ایجاد کرده و این اشعه به جسمی که با آنتی کر آغشته به ماده فلورسانت رنگ آمیزی شده میتوانند. در اثر تحریک اشعه ماورای بنفش ماده فلورسانت نور سبز - زرد مرئی از خود ساطع میکند. در این مایکروسکوپ برای فراهم کردن عبور نور مرئی و حفاظت چشم ها در برابر اشعه ماورای بنفش از صافی های مخصوص استفاده میکنند. این روش ها در میکروب شناسی کاربرد وسیعی دارد.

مایکروسکوپ الکترونی :

مایکروسکوپ نوری فقط قادر است شکل ظاهری باکتری، اندازه و برخی از اجزای بزرگ آن را نشان دهد. برای افزایش قدرت تفکیک عدسیه به مقدار زیاد، نوع تازه ای از مایکروسکوپ بنام مایکروسکوپ الکترونی در سال ۱۹۳۱

بوسیله نول^۱ و هیروسکا^۲ در برلین ساخته شد. در این نوع میکروسکوپ اشعه الکترون ها که شبیه نور است بوسیله قرقره های مقناطیسی متراکم میگردد. این قرقره ها همانند عدسیه ها عمل میکنند. برخی از الکترون ها از نمونه مورد مطالعه عبور کرده و قسمتی از آنها پراکنده شده و برخی قادر به عبور از نمونه نمیشوند.

الکترون ها بروی پرده حساس به الکترون تصویری پدید میآورند که بوسیله توانائی الکترون ها در عبور از قسمت های مختلف نمونه مورد مطالعه مشخص میگردد. با این نوع میکروسکوپ قدرت تفکیک معادل 0,0003 میکرون ($3A^0$) که قریب ۶۰۰ برابر قدرت تفکیک میکروسکوپ نوری است میتوان بدست آورد (شکل 2e). به منظور شناسائی بیشتر جزئیات ساختمان سلولی، پژوهش گران غالباً به کمک چاقوی الماس برش های بسیار نازک (حدود 0,02 میکرون ضخامت) تهیه میکنند و باید برای این منظور برش ها را فوق العاده نازک تهیه کرده و آنها را خشک نمود. ولی چون ممکن است محصول ثابت کردن موجب پیدایش تغییراتی در نمونه مورد مطالعه گردد لذا متخصصین میکروسکوپ الکترونی باید در تفسیر تصاویر حاصل دقت کافی به کار برده و جزئیات سلولی از معایب ناشی از محصول آمده سازی متمایز سازند.

در سالهای اخیر روش فریز - ایچینگ^۳ ابداع شده است که نیاز به ثابت کردن کیمیاوی را برطرف ساخته و از این رو از پیدایش معایب نام برده جلوگیری میکند. در این روش نمونه را منجمد کرده و برش های نازکی از آن تهیه میکنند. آنگاه سطح برش ها را با لایه نازکی از کاربن آغشته مینمایند و این لایه کاربن به قدری نازک است که برش با میکروسکوپ الکترونی قابل رویت میباشد. نمونه های که بدین ترتیب تهیه میشود فوق العاده جالب میباشد (شکل 2g).

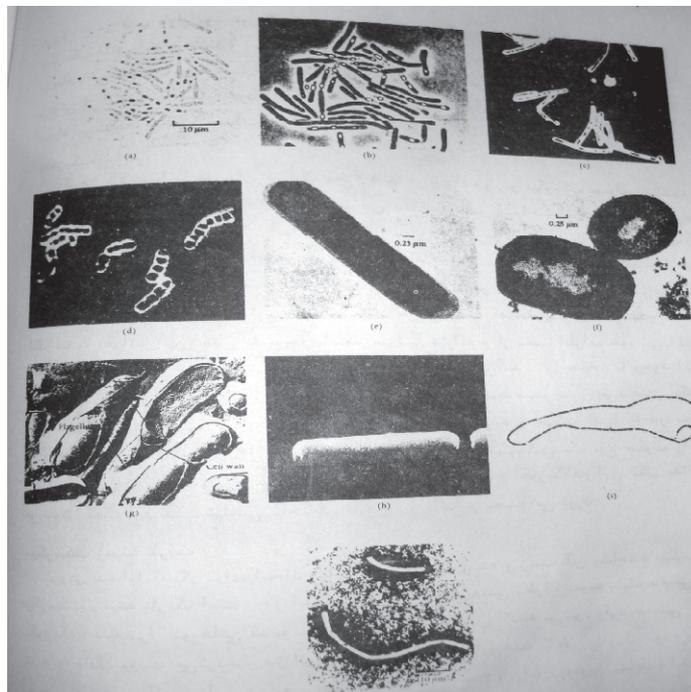
در سال های اخیر پیشرفت های مهمی در روش های میکروسکوپی حاصل گردیده است و آن عبارت از ابداع میکروسکوپ الکترونی اسکینینگ^۴ است. در این حالت نمونه ای مورد مشاهده را با ورقه نازکی از یک نوع فلز میپوشاند. اشعه الکترون بر سطح تابیده و سپس با طاقت تصویر منعکس میگردد. مهمترین نقش این روش اینست که نمونه های نسبتاً بزرگی را میتوان مورد مطالعه قرار داد و اشکال سه بعدی از آنها تهیه نمود (شکل ۳).

¹ Knoll

² Hruska

³ Freeze-Itching

⁴ Scanning Electron Microscope



شکل ۱-۲ اشکال مختلف باکتری { ۵ } : فتومیکروگراف باسیلوس مگاتریوم که جزئیات ساختمانی را بر حسب روش میکروسکوپی و نوع آن نشان میدهد :

- (a) مایکروسکوپ نوری . اجسام داخلی سلولی آندوسپور است .
- (b) مایکروسکوپ تباینی
- (c) مایکروسکوپ زمینه تاریک
- (d) مایکروسکوپ فلورسانس
- (e) عکس میکروسکوپ الکترونی
- (f) برش نازک باسیلوس فاستید یوزوس
- (g) باسیلوس سوبتیلین در روش فریزاچینگ
- (h) عکس میکروسکوپ الکترونی
- (i) روش رنگ آمیزی ساده زیر میکروسکوپ نوری . مواد روشن در بعضی از سلولهای آندوسپور است . رنگ آمیزی منفی



شکل ۳-۱: مایکروسکوپ الکترونی { ۳۶ }

مطالعه میکروارگانیزم ها توسط میکروسکوپ

باکتریای زنده :

مطالعه باکتریای زنده توسط میکروسکوپ های نوری مشکل میباشد زیرا خود باکتریای بی رنگ به نظر رسیده و خوب مطالعه شده نمیتوانند اما جهت معلوم نمودن حرکت شان صرف میتوان آنها را توسط میکروسکوپ مرکب مطالعه نمود .

بهترین طریقه مطالعه نمودن باکتریای زنده توسط میکروسکوپ همانا طریقه Hanging drop (طریقه تعلیق نمودن) است طوری که یک قطره محلول در مرکز کورسلاید انداخته شده سپس یک سلاید مخصوص را (سلایدی که در وسط خود دارای حفره باشد) گرفته و چقری آنرا توسط فلم نازک Petrolutum مسدود بعداً بالای کور سلاید که دارای یک قطره مایع کلچر میباشد قسم چپه طوری میگذاریم که قطر مایع کلچر به حفره سلاید داخل گردد . سلاید و کورسلاید را دفعتاً راسته نموده و قطره مایع بشکل تعلیق در آمده و آماده مطالعه میگردد . این سلاید توسط قوه بزرگ و یا ایل اسپرژن مطالعه شده میتواند .

باید به خاطر داشت که اگر باکتريا از یک سمت معینی به سمت معینی دیگری دارای حرکت بوده در آن صورت زنده و اگر در یک نقطه متحرک به نظر میرسد باکتريا زنده نبوده و عوض حرکت باکتريا حرکت بیرونی را مشاهده میکنید .

باکتریای تلوین شده :

اکثر مشاهدات و مطالعات باکتریائی که صورت میگیرد عموماً زنده نبوده بلکه باکتريا را توسط مواد مختلف کیمیاوی تلوین مینمایند که در اثر تلوین باکتريا حیات خود را از دست میدهند . اعضای تشکیل دهنده باکتريا نظر به خواص و مشخصه که دارند جهت تلوین نمودن به مواد کیمیاوی مختلفه ضرورت دارند . رنگ های که جهت تلوین نمودن اعضای محافظوی باکتريا بکار میرود بنام Differential stains یاد میگردد .

جهت تلوین نمودن باکتريا طریقه بسیط و ساده ذیل استعمال میگردد :
بالای یک سلاید یک قطره آب انداخته و بالای آن قطره موادی از محیطی که در آن باکتريا زرع گردیده اند انداخته سپس مواد را هموار نموده بعد از خشک شدن (بدرجه حرارت اطاق) باکتريا بالای سلاید چسپیده بعداً سلاید مذکور دو یا سه مرتبه به چابکی بالای شعله چراغ بنسن عبور داده و بعداً از سرد شدن سلاید آماده تلوین میباشد .

طریقه تلوین کردن باکتریا :

تلوین ساده Simple stain بسیط ترین طریقه تلوین بوده سلایدی که آماده تلوین باشد به بسیار آسانی توسط ملون های Basic ، Methylene blue ، Safranin ، Crystal violet ، Gentian violet ، Botic aniline ، fuehsin و غیره رنگ شده و بعد از ۳۰ الی ۶۰ ثانیه توسط آب شسته و به بسیار احتیاط توسط جاذب خشک گردیده این سلاید آماده مشاهده نمودن توسط میکروسکوپ میباشد . اگر خواسته باشید که توسط ایل ایمرژن آنرا مشاهده کنید بالای سلاید یک قطره تیل انداخته و توسط ابجکتف ایل ایمرژن آنرا مشاهده میتوانید .

: Gram stain

در ۱۸۸۴ طیب دنمارکی بنام H.ch. Gram یک تلوین مخصوصی را کشف نمود که در باکتریالوژی بسیار اهمیت دارد ، این تلوین یک رنگ Differential بوده و دارای چهار مرحله میباشد :

- ۱- سلایدی که حاوی باکتریای^۱ Smear است باید همراهی کرستل جنشن و ایولیت شسته شود .
 - ۲- بعد از سپری شدن ۶۰ ثانیه رنگ و ایولیت^۲ شسته شده و سلاید در بین محلول آیودین گذاشته شود (وقت ۶۰ ثانیه) .
 - ۳- بعد از سپری شدن ۶۰ ثانیه دیگر سلاید آیودین دار برای ۱۰ الی ۳۰ ثانیه همراهی الکل ۱۰٪ شسته شود .
 - ۴- سلاید برای ۳۰ ثانیه در محلول Safranin یا Bismark brown گذاشته شود .
- بعضی ارگانیزم ها همراهی رنگ بنفش با آیودین یک ترکیب میسازند که توسط الکل ۹۰٪ حل گردیده لذا رنگ جنشن با کرستل و ایولیت را از دست داده و عوض آن رنگ سرخ را بخود اختیار مینماید . این قسم ارگانیزم ها را بنام Gram negative یاد مینمایند . عده دیگر ارگانیزم ها که رنگ خود را توسط الکل ۹۰٪ حفظ نموده و از دست نمیدهند یعنی رنگ بنفش خود را از دست نمی دهند بنام Gram positive یاد مینمایند .
- اکثر باکتریای گرام پازتیف در محلول های رقیق پنی سیلین با جنشن و ایولیت به سهولت کشته شده در حالیکه باکتریای گرام نکتیف در مقابل مواد فوق مقاومت نشان داده اما در مقابل Streptomycine نسبت به گرام پازیتو حساسیت نشان میدهند . (۱۲۶ / ۴)

:The acid Fast stain

این طریقه بنام طریقه (Ziehl-neelson stain) نیز یاد گردیده و جهت تشخیص نمودن ارگانیزم های که باعث تولید مرض سل میگردد استعمال میشود . این ها به نسبتی Acid fast نامیده میشود ، که زمانیکه همراهی رنگ

^۱ Smear عبارت از موادیست که از محیط زرع باکتریا گرفته شده و بالای سلاید به شکل یک صفحه بسیاری نازک در یک قطره آب هموار میگردد .
^۲ و ایولیت به معنی بنفش است .

سرخ (Carbofuchsin) تلوین شوند خواص کیمیاوی شان باعث میگردد . که رنگ را جذب نموده و استعمال الکل جهت شستن آن لازم نبوده بلکه عوض آن تیزاب نمک ۳ فیصده استعمال میگردد . استعمال نمودن تیزاب رنگ را از سمیر (بدون ارگانیزم پاک نموده و دور میسازد) .

طریقه تهیه نمودن یک محیط زرع خالص :

جهت بدست آوردن محیط خالص یا یک نوع باکتريا طريق مختلف موجود بوده که بسیط ترین آنها عبارت از طریقه ای است که قرار ذیل شرح میگردد :

یک محیط زرع جامد مانند را تهیه نموده و در آن باکتريا را داخل کنید مثلاً در لعاب دهن اقسام مختلف باکتريا موجود می باشد برای بدست آوردن یک نوع مشخص آن در یک پتريش یک اندازه اگر یا جلاتین ذوب شده را همراهی مواد غذائی انداخته و بالای آن لعاب دهن خود را هموار کنید . بعد از سپری شدن چند وقت خواهیم دید که باکتريا نمو و تکثر مینماید .

در ظرف سپری شدن یک روز کالونی های باکتريا را بدون کمک مایکروسکوپ مشاهده خواهیم نمود . حال اگر یک سوزن تعقیم شده گی را گرفته و به یکی از کالونی ها تماس دهید و موادی که در نوک سوزن موجود است در یک محیط زرع تعقیم شده داخل کنید این قسم مشخص باکتريا تکثر نموده و تنها یک نوع مشخص و خالص باکتريا را بدست آورده میتوانید . این قسم محیط را بنام محیط زرع خالص (Pure culture) یاد مینمایند .

محیط های زرع (Culture media) :

انواع مختلف باکتريا بالای محیط های مختلف زرع میشود بعضی باکتريا بالای محیطی که تنها دارای نمک های غیر عضوی و منابع کاربن (شکر) باشد خوب نمو کرده اما عده دیگری (خصوصاً باکتريای که مرض تولید میکند) بالای محیط نسبتاً مغلق تر که به آن خون نیز علاوه گردیده باشد زرع میگردد . هر محیط زرع قبل از زرع باید با تمام مواد ، سامان و لوازم آن تعقیم گردد .

محیط های زرع مایع (Infusion media) :

یکی از مهمترین و مشهور ترین محیط های زرع که برای زرع نمودن مسلسل باکتريا استعمال میشود شوربا گوشت کوفته شده و ترکاری بوده که بدون چربو باشد . در اثر جوشانیدن گوشت یا ترکاری همراهی آب بعد از فلتر نمودن مایع صافی که حاصل میگردد بنام Infusion یاد گردیده و همراهی آن عموماً پیوتون و (0,5) فیصد نمک طعام علاوه گردیده تا برای نموی باکتريا ، کاربن ، نایتروجن و غیره مواد غیر عضوی را تهیه نماید . بعد از درست نمودن PH محیط برای تعقیم نمودن و زرع نمودن باکتريا آماده میباشد . باکتريائی که در این نوع محیط میرویند

کالونی های آن لکه‌های کلاید تولید می نماید که بنام (Turbidity) یاد میگردد که این تربیدیتی دلالت بر نموی باکتريا میکند .

اگر منظور از زرع نمودن باکتريا بالای یک محیط جامد باشد در این صورت همراهی شوربا 1,5 الی 2 فیصد اگر را علاوه کند اگر خاصیت جلاتینی را دارد یعنی در آب گرم منحل و در آب سرد دوباره منجمد میگردد (در حدود ۱۰۰ درجه سانتی گرید ذوب و ۴۳ درجه انجماد میکند) .

کنترول درجه حرارت و اندازه PH :

تقریباً تمام باکتريا در PH=7 که حالت خنثی بودن را نشان میدهد خوب نشو و نما کرده میتواند لذا بنابراین منظور عموماً PH محیط های زرع را در همین حدود نگاه میدارند یعنی در حوالی هفت میباشد .

درجه حرارت یک عامل مهم دیگری برای نشو و نما میباشد که باید کنترول شود بعضی باکتريا از ۱۰ درجه سانتی گرید یا پائین تر نشو و نما میکند اما یک عده دیگری در حوالی ۷۰ درجه سانتی گرید نشو و نما کرده میتوانند . باکتريایی که باعث تولید امراض میگرددند به درجه حرارت نارمل بدن انسان یعنی ۳۷ درجه سانتی گرید خوب نمو کرده میتواند اگر درجه حرارت از ۳۷ به ۴۵ یا ۵۰ رسانیده شود باکتريایی تولید کننده امراض بعد از چند دقیقه از بین میرود .

ضرورت به اکسیجن :

یک دسته باکتريا که دوستدار اکسیجن میباشد در هوای آزاد نشو و نما کرده و اکسیجن مورد ضرورت خود را از آن اخذ مینماید .

دسته دوم باکتريا که در عدم اکسیجن هوا زندگی مینماید و اکسیجن برای آنها مثال زهر را دارد باید در محیطی نشو و نما نماید که اکسیجن موجود نباشد . برای این منظور طرق مختلف استعمال گردیده اما بهترین و ساده ترین آنها عبارت از علاوه نمودن یک مقدار Na-Thioglycollate در محیط زرع و مسدود شدن دهن تیوب است . این ماده کیمیاوی اکسیجن آزاد را جدا نموده و زمینه را برای نشو و نماي باکتريایی غیر هوازی مساعد میسازد . در بعضی حالات دیگر وسایل میخانیکی جهت رفع نمودن اکسیجن استعمال میگردد .

تعقیم نمودن سامان و طرق مختلف آن :

جهت بدست آوردن یک محیط خالص (نوع خالص باکتريا) باید محیط تعقیم گردد یعنی قبل از ملوس نمودن یا آلوده کردن محیط باید تعقیم گردد . طریقه بسیار مشهور و مهم جهت تعقیم نمودن محیط زرع همانا استفاده از اتوکلاو میباشد (اتوکلاو مانند دیگ بخار ایفای وظیفه مینماید یعنی بخار را تحت فشار استعمال نموده تا درجه حرارت بلند گردد) .

برای تعقیم نمودن مسلسل درجه فشار اتوکلاو باید ۱۵ پوند فی انچ مربع باشد یعنی بالای هر انچ مربع باید ۱۵ پوند فشار تولید گردد که در این مرحله درجه حرارت به ۱۲۱ درجه سانتی گرید رسیده و برای ۱۵ الی ۲۰ دقیقه باید محیط زرع حرارت داده شود، برای فلاسک های بزرگتر وقت بیشتر لازم است.

بعضی محیط های زرع مانند کاربوهایدریت ها که در مقابل حرارت بلند مقاومت ندارند باید درجه حرارت کمتر و وقت تعقیم نمودن زیاد گردد. خون سیرم و غیره موادیکه از حیث غذائیت غنی میباشد به طریقه فوق تعقیم نگردیده باکتریای آنها توسط فلتر های مخصوص جدا کرده میشود.

سامان از قبیل فلاسک خالی، بیکر، تیوب، بوتل، پایپ، پتری دیش و غیره در داش های گرم و داغ تعقیم میگردد البته جهت تعقیم نمودن سامان فوق حرارت های بلند و وقت زیاد بکار است. جهت خشک نمودن سامان تعقیم شده هوای گرم و داغ تعقیم شده که دارای درجه حرارت ۱۷۰ درجه سانتی گرید میباشد برای مدت دو الی سه ساعت استعمال میگردد.

پتری دیش ها قبل از تعقیم نمودن باید در قطی ها گذاشته و یا اینکه در کاغذ پیچانیده شود دهن بوتل ها و تستیوپ ها باید توسط پنبه قبل از تعقیم نمودن مسدود شده باشد تا بعد از تعقیم نمودن مواد مضره ذره بینی در آنها داخل نگردد.

تعقیم نمودن توسط حرارت خشک:

این قسم تعقیم توسط داش برقی صورت گرفته که در آن پیچکاری، بیکر، تستیوپ، فلاسک و غیره تعقیم شده میتواند. تعقیم نمودن توسط حرارت خشک نظر به بخار بهتر بوده زیرا به تمام اجسام یکسان حرارت رسیده و از جانب دیگر همه چیز به اندازه لازمه حرارت را جذب مینماید یعنی اگر بین قطی بعضی سامان و لوازم انداخته بخوبی تعقیم گردیده در حالیکه تعقیم نمودن توسط بخار این خاصیت را ندارد. حرارت خشک برای تعقیم نمودن پودر ها، مرحم ها و غیره موادیکه توسط بخار تعقیم نمیگردد نتیجه خوبی داده و مورد استعمال قرار گرفته در این نوع تعقیم درجه بلند تر حرارت و وقت زیاد تر بکار است. مثلاً درجه حرارت بین (۱۶۰ تا ۱۷۰ درجه سانتی گرید برای مدت دو ساعت برای تعقیم نمودن توسط حرارت خشک تعیین و تخمین گردیده این درجه حرارت و مدت وقت ثابت نبوده بلکه نظر به موادیکه مورد تعقیم قرار داده میشود ارتباط دارد.

حرارت های پست:

حرارت های پست جهت محافظه نمودن باکتریا برای معلومات بیشتر و وقت مناسب تر استعمال میگردد. طریقه که برای این منظور بکار میرود بنام Freeze drying یا Lyophilization یاد میگردد. در این طریقه میکروارگانیزم ها به سرعت به حالت انجماد درآورده شده و بعداً در خلا ها آب شان کشیده شده و به حالت منجمد در آورده میشوند. در این صورت بسیاری باکتریا برای مدت چند سال به حالت زنده محافظه شده میتواند.

:Disinfection

در این طریقه مواد یا سامان از مایکروارگانیزم ها مولد مرض پاک گردیده و مورد استعمال قرار میگیرد یعنی میکروب های آنها توسط استعمال نمودن مواد کیمیای میکروب کش از بین برده میشود باید واضح نمود که موادی که در اتوکلاو یا به کدام طریقه دیگر میکروب های آنها کشته نمیشود ذریعه مواد کیمیای کشته میشود مثلاً مواد غایطهٔ مریضی که به مرض محرکه مبتلا باشد توسط Disinfection از بین برده میشود .

:Pasteurization

یک نوع Disinfection بوده که توسط Louis pasteur اختراع و جهت کشتن مایکرو ارگانیزم های که باعث تخمر های نا مطلوب در ساختن Vine میگردند استعمال شده در عصر امروزی عمل پاستوریزیشن جهت از بین بردن میکروب های شیر استعمال میشود . عملیهٔ پاستوریزیشن عبارت از عبور دادن شیر بالای یک صفحه نازک داغ شده به حرارت بلند و وقت کم میباشد یعنی درجه حرارت ۶۷ و ۷۱ درجه سانتی گرید و ۳۰ ثانیه وقت بکار است تا تمام میکروب های شیر توسط عملیه پاستوریزیشن از بین برود .

:Radiation (تشعشع)

اقسام مختلف تشعشع از قبیل شعاع ماورای بنفش – اشعه مجهول (شعاع ایکس) و اشعه گاما برای تمام مایکروارگانیزم ها مضر میباشد . در این مورد نظریات مختلف موجود است . عده از علما را عقیده بر اینست که شعاعات فوق باعث تغییرات در نوکلئیک اسید های حجرات میگردد . یک دسته علما عقیده دارند که در انزایم های اساسی و غشای حجروی استعمال شعاعات فوق تاثیر بارز دارد . همه انواع تغییرات یا یکی از آنها توسط استعمال شعاعات مزبور صورت بگیرد . **شعاع ماورای بنفش :** این شعاع توسط انسان دیده نمیشود . دارای طول موج کوتاه بوده و برای کشتن میکروب ها استعمال میگردد . از کاغذ ، شیشه عادی و خاک عبور کرده نمیتواند برای اینکه موثر واقع شود باید توسط باکتريا جذب و یا اینکه در اثر تماس مستقیم شعاعی موصوف میتوان آنها را از بین برد .

برای از بین بردن میکروب های هوای اوطاق عملیات ، جاه های پر ازدهام ، شیوع امراض ساری ، صنف های مکتب ، لابراتوار های باکتريالوژی استعمال میگردد .

جهت تنزیل دادن تعداد باکتريا در نان پزی ، کلچه پزی ، رستوران ها و غیره نیز استعمال میشود . برعلاوه در حوض های آب بازی ، آب نوشیدنی و غیره جا ها استعمال گردیده و هنگام استعمال آن باید چشم ها از آن محفوظ نگهداشته شود .

شعاعی ماورای بنفش در شعاع آفتاب موجود میباشد. خوشبختانه افغانستان مملکتیست که نظر به ممالک دیگر دارای روزهای زیاد آفتابی بوده و از این جهت مقدار زیاد شعاع ماورای بنفش روی زمین رسیده و میکروب های سل و غیره را از بین میبرد.

Ionizing rays

اشعه ایکس و گاما نسبت به شعاعی ماورای بنفش قوی تر بوده و قابلیت نفوذ بیشتر دارد. تا حال از این شعاعات جهت تعقیم نمودن استفاده به عمل نیامده اما اقسام غذاها توسط شعاعات موصوف به معرض تجربه قرار داده شده که در نتیجه طعم، بو و رنگ آنها تغییر نموده لذا هنوز هم استعمال این نوع شعاعات قابل اطمینان نمیباشد.

فشار آسموتیک :

باکتری مانند سایر حجرات توسط یک غشای نیمه قابل نفوذ احاطه گردیده که این غشا آب را اجازه داخل و خارج شدن از محلول های که دارای غلظت کمتر است به محلول های که غلظت بیشتر دارند داده عبور مالیکول ها را از یک محیط به محیط دیگر منظم میسازد. این حادثه بنام ازسوس یاد میگردد و فشاریکه در این حادثه تولید میگردد بنام فشار ازسوتیک یاد میشود. زمانیکه فشار داخلی حجره باکتری تغییر نماید یعنی کمتر شود حجره چمک شده یعنی حادثه plasmolysis رخ میدهد. اما اگر فشار داخلی زیاد گردد حجره پندیده یعنی حادثه Turgidity رخ میدهد.

مواد کیمیاوی میکروب کشی :

این مواد و ترکیبات عبارت اند از فینول (کاربالیک اسید) کرسیول ها، فارملین، کلورین و مرکبات آن، آیودین ها، الکلول ها، اسید ها، مرکبات سیماب، مرکبات نقره، هایدروجن پر اکساید، رنگ ها (جنشن وایولیت)، صابون ها و غیره جهت تهیه نمودن محلول فارملین باید ترکیب ذیل صورت گیرد: (۲۵ / ۹)

یک حصه محلول فارم الدیهاید مثبت ۱۹ حصه آب = محلول فارملین برای از بی بردن سپور ها - تعقیم نمودن شفاخانه ها، دستکش های رابری و دیگر سامان شفاخانه استعمال میگردد. کلورین نیز جهت کشتن میکروب ها حوض های آب بازی، آب آشامیدنی و نل های که مواد فاضله در آنها به خارج انتقال داده میشود استعمال گردیده که یک حصه کلورین فعال همراهی یک میلیون حصه آب یکجا شده و استعمال میشود.

آیودین برای کشتن میکروب ها نیز استعمال میشود. طریقه ساختن محلول آیودین (Tincture of iodine) قرار ذیل است:

۲٪ آیودین، ۴-۲۶٪ پوتاشیم آیودایت همراهی ۴۴-۵۰٪ الکل یکجا شود یک محلول تینکچر آف آیودین بدست میآید که جهت کشتن میکروب های زخم ها، بریده گی های جلد و غیره استعمال میگردد. محلول فوق بهتر است تازه

ساخته شود زیرا در اثر گذشتن وقت الکل آن فرار نموده و محلول غلیظ می‌گردد که این محلول غلیظ اگر استعمال گردد باعث سوختن انساج می‌گردد .

الکل ها نیز بحیث مواد میکروب کش استعمال شده میتواند بالاخره باید علاوه کرد که شعاعی آفتاب بهترین میکروب کش بوده ، نباید فراموش کرد که هفته یک مرتبه لباس خواب ، تشک ، بالش ، لحاف ، روجائی وغیره را در اشعه مستقیم آفتاب از صبح تا شام هموار نموده تا تمام میکروب های که موجود است توسط شعاعی مستقیم از بین برده شود .

اکثر اصطلاحاتی که جهت از بین بردن میکروارگانیزم ها توسط مواد کیمیاوی استعمال می‌گردد با هم مخلوط و مفهوم حقیقی آنها مبهم گردیده مثلاً اکثراً بین اصطلاح Antiseptic و Disinfectant مغالطه رخ میدهد . جهت رفع اشتباه چند اصطلاح مهم را تعریف میکنیم :

انتی سپتیک (Anti septic) : عبارت از یک ماده کیمیاوی میباشد که نشو و نمای میکروارگانیزم ها را توقف داده و یا اینکه زمینه را برای بودباش آنها نا مساعد میسازد .

دیسانفکتانت (Disinfectant) : عبارت از ماده کیمیاوی میباشد که باعث از بین بردن میکروارگانیزم های مولد امراض می‌گردد . اکثر این مواد بالای سپوره های باکتری موثر واقع نمیشود .

باکتریوستاتیک (Bacteriostatic) بالای محیط بودباش باکتری تاثیر عمیق نموده و باعث توقف آن می‌گردد .

باکتریساید (Bactericide) عبارت از یک ماده ای است که باعث هلاکت باکتری گردیده که در حقیقت بالای کپسول باکتری تاثیر نموده و آنها از بین میبرد .

جرمی ساید (Germicide) عموماً عین مفهوم را دارد مثلی که یک باکتریساید دارد . همچنان سپورساید (Sporocide) ، ویریساید (Viricide) و فنجی ساید (Fungicide) به حیث مواد کشنده سپور ها ، ویروس ها و فنجی ها استعمال میشود .

انتی بیوتیک ها (Anti biotics) عبارت از موادیست که توسط خود میکروارگانیزم تهیه و تولید میشوند . انتی بیوتیک ها خیلی زیاد بوده که استعمال آنها زهریت زیاد داشته به این نسبت باید از استعمال زیاد و متواتر آنها جلوگیری به عمل آید . جهت استعمال نمودن آنها نکات ذیل را باید به خاطر داشت :

۱- انتی بیوتیک نباید برای حجرات میزبان بسیار زهری باشد .

۲- باید تعداد زیاد و مختلف میکروب ها از بین ببرد .

۳- میزبان باید در مقابل آن حساسیت نشان ندهد .

۴- میکروب ها باید در مقابل آن معافیت حاصل نمایند یعنی مقدار زیاد آن برای مدت طولانی یا طور مسلسل استعمال نشود .

انتهی بیوتیک ها بسیار مهم و عمده عبارتند از :

پنی سیلین :

در ۱۹۲۹ عالم انگلیسی (Sir Alexander Fleming) در حالیکه Staphylococcus Aureus را زرع کرده بود ، مشاهده نمود که باکتریای فوق الذکر توسط پوپنک که بعداً بنام Penicillium notatum طبقه بندی گردید از بین رفت . ساحه روشن و صاف اطراف پوپنک نشان داد که پوپنک از خود یک نوع مرکب تهیه و تولید میدارد که باعث مرگ باکتريا و یا اینکه باعث توقف نموی آن میگردد . تا سال ۱۹۴۳ تا زمانیکه تمام پرابلم های تصفیه و تهیه نمودن پنی سیلین به صورت خالص حل نگردید از استعمال آن برای رفع مشکلات خودداری به عمل آمد . در عصر حاضر نام پنی سیلین نه تنها بر یک مرکب واحد دلالت نمیکند بلکه از یک گروه مرکباتی که دارای ترکیبات مشابه اند نماینده گی میکند که از آن جمله Benzen penicilline یا Penicillin G بسیار مشهور بوده و استعمال زیاد دارد .

ستریپتوماپسین (Streptomycin) :

این هم به ذات خود یک انتهی بیوتیک بوده که توسط اکتنوماپست تهیه و تولید میگردد . این گروه اجسام پوپنک مانند بوده که همراهی باکتريا طبقه بندی شده اند . ستریپتوماپسین در مقابل باکتریای گرام منفی موثر میباشد . گرچه تاثیرات اصلی ماده فوق تا حال به صورت صحیح فهمیده نشده اما گفته میشود که غشا و محل ترکیب شدن و محل پروتین را در حجره تخمین مینمایند . اگر در عضله داخل گردد کاملاً جذب اما اگر توسط دهن داخل بدن گردد تماماً جذب نمیگردد . نسبتاً زهریت کمتر دارد اما اگر برای مدت طولانی (برای معالجه مرض سل) مورد استعمال قرار گیرد باعث بنگس گوش و یا تنبلی در انسان میگردد .

تتراسایکلین ها (Tetracyclines) :

تتراسایکلین ها عبارت از سه انتهی بیوتیک بوده که با همدیگر از نقطه نظر کیمیاوی فرق دارند. وظیفه حقیقی و اصلی اینها کشتن میکروب ها و مداخله در سیستم انزایمی بوده و تولید انرژی مینمایند . تتراسایکلین ها از Streptomycetes تهیه گردیده و عبارتند از :

- ۱- اکرومایسین (Achromycine) یا Tetraclines
 ۲- ارومایسین (Auro mycine) یا Chlortetracycline
 ۳- تیترامایسین (Terramycine) یا Oxytetracycline

سرعت تعامل ادویه جات :

در اثر استعمال زیاد انتی بیوتیک در مقابل امراض بعضی از باکتريا از خود مقاومت نشان میدهد که این یک پرابلم بزرگ و مهم میباشد .

این مقاومت عبارت از داشتن قدرت از بین بردن انتی بیوتیک بوده که بهترین مثال آن ترشح نمودن انزایم Penicillinas میباشد . این انزایم باعث از بین بردن پنی سیلین که یک انتی بیوتیک میباشد میگردد . گرچه بسیار انواع باکتريا موجود است که انزایم مذکور را ترشح مینماید اما از آن جمله Staphylococcus بسیار مهم میباشد . جهت از بین بردن مقاومت باکتريا باید دو نوع مواد کیمیای که باعث مرگ آنها میگردد استعمال شود مثلاً جهت از بین بردن میکروب سل باید Soniazid یا Amino Salicylic acid استعمال گردد . این طریقه تداوی یا از بین بردن میکروب بنام تاثیر Synergistic یاد میشود . از جانب دیگر امکان دارد که تاثیر آن نسبت به استعمال نمودن یک انتی بیوتیک کمتر باشد که این حالت را Antagonism گویند .

یک مشکل بسیار مهم که در اثر استعمال نمودن مواد کیمیای جهت از بین بردن میکروب ها بوجود آمده همانا مسئله حساسیت است که بنام Allergy یاد میگردد .

انواع مختلف حساسیت موجود بوده که مهمترین آنها عبارت از تخریش جلدی بوده که در اثر استعمال نمودن انتی بیوتیک تولید میگردد . پنی سیلین یکی از انتی بیوتیک ها مهم و مشهور بوده که بعضی اشخاص در مقابل آنها حساسیت نشان میدهند . (۳۶ / ۴۵۳) .

فصل دوم

مشخصات باکتریا

باکتریها اورگانسیم های یک سلولی هستند که اکثراً به صورت آزاد زندگی میکنند و دارای رمز های جینتیکی و تولید انرژی و سیستمهای بیوسنتیک لازم برای رشد و تولید مثل خود میباشند .

باکتریها مهمترین و متنوع ترین میکرواورگانسیمها هستند که تعداد کمی در انسان ها ، جانوران و سایر موجودات تولید مرض می کنند و بطور عموم بدون فعالیت آنها حیات بر روی زمین مختل میگردد . تنها تعداد کمی از باکتریها مانند کلامیدیاها و ریکتسیاها (*Rickettsia*) پرازیت های اجباری داخل حجروی هستند . باکتریها از جنبه های مختلف با یوکاریوتها تفاوت دارند . باکتریها ریبوزومهای S 80 ، اورگانیلهای غشا دار مانند هسته ، مایتوکاندریا، کروموزوم حلقوی بدون غشاء باکتریها (بدون از میکوپلاسما¹ ها) دارای دیواره حجروی هستند ، بطور یقین موجودات زنده یوکاریوتیک از موجودات زنده باکتری مانند بوجود آمده اند و نظر به اینکه باکتریها ساختمان ساده داشته و میتوان به آسانی بسیاری از آنها را در شرایط لابراتواری زرع و تحت کنترل در آورد ، میکروب بیولوژیستها مطالعه وسیعی در باره محصول های حیاتی آنها انجام داده اند .

در حدود ۲۰۰۰ نوع باکتریا در تمام نقاط دنیا شناخته شدند برخی از باکتریها در خاک و آب و برخی در غبارهای اتموسفر و عده در داخل اجسام حیه یافت میشوند و این انتشار وسیع شان مربوط به حقایق ذیل میباشد:

¹ میکوپلاسما : عبارت از باکتریا های فاقد دیوار سلولی هستند که نوع پاتوجن شان در انسان مایکوپلاسمانومونیا است که عامل ذات الریه ابتدائی میباشد که سبب عوارض در سیستم تنفسی میشود .

- ۱- جسامت کوچک شان
 - ۲- فعالیت میتابولیکی بلند شان
 - ۳- تولید مثل بلند شان
 - ۴- مقاومت ساختمانی جسمی مخصوصاً اسپور ها (Spore) های شان .
- در مقابل حرارت و تشعشع مواد کیمیایی و شرایط نا مساعد مثلاً اسپور های برخی باکتریا ها ۳۰ ساعت در آب جوش مقاومت کرده میتوانند باکتریا ها در محیط های مختلف زندگی میکنند اکثر انواع باکتریها هتروتروف بوده و غذای خود را از محیط ماحول شان بدست میآورند . این نوع باکتریا ها در خاک آب سیستم های بدر رفت و اکثر غذا های بصورت فراوان یافت میشوند باکتریها مسئول پوسیدن و تجزیه شدن مواد عضوی نیز میباشد باکتریا های پرازیتی غذا های شان را از جسم زنده میگیرند باکتریها تولید انزایم را مینمایند که باعث تجزیه پروتین های پولی سکراید ها و مالیکول های معلق میشوند . و پس بعضی از این مواد تجزیه شده بحیث غذا مورد استعمال قرار میگیرد . باکتریهای اتوتروف در آب و گل زنده گی میکنند هر گاه این ها فتوسنتک باشند تنها به کاربن دای اکساید ، روشنی و مواد معدنی ضرورت دارند و اشکال فوتوسنتیک دارای یک نوع مخصوص کلروفیل بنام باکتریاکلروفیل و تعداد زیاد کروتونوئید سرخ میباشد . در فوتوسنتک باکتریائی اکسیجن به حیث محصول فرعی متصاعد نمیگردد انواع کیموسنتک انرژی خود را بوسیله یک سلسله تعاملات تخمض و ارجاع بدست آورده و منبع کاربن آنها تنها کاربن دای اکساید میباشد . این ها به محیط های که دارای مقدار فراوان مواد قابل تخمض باشند یافت میشوند اکثراً انواع تخمر مانند لاکتیک اسید ، بیوتریک اسید و استیک اسید بوسیله باکتریا صورت میگیرد . تمام مواد حتی پترول، پارافین و بیوتین توسط باکتریا تجزیه و پوسیده میگردد تنها برخی صمغ های مصنوعی و پلاستیکها در مقابل تجزیه باکتریائی مقاومت دارند .

اکثر باکتریها باعث امراض انسانی ، حیوانی و نباتی شده و از طریق زخم و یا ستوماتا (Stomato) داخل نباتات و یا حیوانات میگردند .

تمام باکتریها که باعث امراض نباتی میگردند چوبک شکل بوده و تشکیل سیست (Cystes) نمی نمایند . باکتریای پاتوجن نباتی در خالیگاه های بین الحجروی انساج زندگی میکنند . تیغه های وسطی (Middle Lamellas) را تجزیه و گندیده میسازند در نتیجه سلول های مجرد انساج نباتی میمیرند و انساج به کتله های گندیده آب دار تبدیل میشوند . تنها یک عده محدود باکتریا میتوانند انساج صحت مند را مصاب سازند تا امروز در حدود ۲۰۰ نوع امراض باکتریائی در نباتات تشخیص شده است . در این مبحث باکتری های شایع با تاکید بر انواع پاتوجن در انسان به صورت مختصر معرفی میگردد .

اسپیروکتها : این باکتریها در آبهای آلوده ، فاضلابها ، خاک و مواد عضوی در حال پوسیدن یافت میشوند . به شکل فنر پیچیده و متحرک هستند . اندازه آنها از چند میکرون تا ۵۰۰ میکرون است. سه جنس از اسپيروكتها پانوجن هستند :

۱- تروپونما : شامل انواع تروپونما پالیزم است که این باکتری عامل مولد بیماری سیفلیس میباشد .

۲- بورلیا : این باکتریا عامل مولد بیماری تب راجعه میباشد .

۳- لپتوسپیرا : این باکتری از راه شکافهای و زخمهای پوست وارد میشود و شایع ترین شکل بیماری ، التهاب کلیه است .

کوکوسها و باسیلهای گرم منفی هوازی : جالب ترین باکتریها در این گروه انواعی متعلق به جنس سودوموناس است یکی از انواعی سودوموناس ، سودوموناس آئروجینوزا میباشد که این باکتری عفونتهای مجرای ادراری ، عفونت های زخم و سوختگیها ، آبسه و منژیت را ایجاد میکند . باکتریها این گروه قادر به ساختار انزایم های متعددی هستند و بدین نحوه در تجزیه مواد کیمیایوی مانند حشره کش های که به خاک افزوده میشوند کمک میکنند . مقاومت این گروه به آنتی بیوتیکها از نظر طبی حایز اهمیت است . باسیل گرم منفی غیر هوازی اختیاری : مثل فامیل : آنتروباکتریاسه ، این خانواده شامل گروهی از باکتریهای ساکن روده انسان و سایر حیوانات است. جنس های باکتریهای روده عبارتند از : اشیرشیا ، شیگلا ، کلیسیلا ، آنترباکتر و

اشیرشیا کلی یکی از ساکنین اصلی روده بوده و آشناترین میکروبی است که تحقیقات فراوانی بر روی آن صورت گرفته است . سالمونلا یکی از باکتریهای بیماریزا است که یکی از انواعی آن مولد بیماری تب تیفوئید میباشد . انواع شیگلا عامل اسهال خونی است . کلیسیلا عامل عفونت مجرای تنفسی ذات الریه است . سرشیا عامل عفونت ادراری و تنفسی است و آنترباکتریا در عفونتهای مجرای ادراری نقش بر عهده دارند .

هموفیلوس : یکی از انواعی آن به نام هموفیلوس آنفلو آنزا عامل منژیت در اطفال و جوانان میباشد .

باکتریهای گرم منفی غیر هوازی : در این گروه دو جنس مهم از نظر طبابت به نام های نایسریا و موراگزالا وجود دارد . نایسریا از اهمیت ویژه ای برخوردار است و پرازیت های غشای مخاطی در انسان بوده و در جه حرارت نزدیک درجه حرارت بدن انسان زندگی میکند . انواعی بیماریزا شامل باکتری مولد بیماری سوزاک و باکتری مولد میننژیت میباشد . باکتریهای جنس موراگزالا در التهاب نسج منظمه چشم دخالت دارند .

کوکوسهای گرم منفی غیر هوازی: این باکتریها اختصاصاً به صورت جوهره ای، گاهی منفرد، خوشه ای یا زنجیری قرار میگیرند. و همگی بدون حرکت و بدون اسپور هستند. باکتریهای متعلق به جنس ویلونا بخش از میکروفلور طبیعی دهن و پلاک دندانی هستند.

کوکوسهای گرم مثبت: این گروه باکتریها از نظر طبی شامل دو جنس استافیلوکوکوس و استروپتوکوکوس هستند. عده ای از باکتریها استافیلوکوکوس مواد توکسین تولید میکنند که کرویات سرخ خون و کرویات سفید خون را نابود میکنند. چندین نوع عفونت استافیلوکوکی بوسیله نوع استافیلوکوکوس اورائوس ایجاد میشود که در ایجاد عفونتهای پوستی، ذات الریه و آبسه های مغزی دخالت دارند. استرپتوکوکها در تب زایمان، تب مخملک، گلو درد، تب روماتیسمی و پوسیدگی دندان دخالت دارند.

باسیلهها و کوکوسهای اسپور دار: دو جنس مهم اسپور دار باسیلوس و کلسترویدیم میباشد. باسیلوس آنتراسیس عامل بیماری سیاه زخم که معمولاً در گاو، گوسفند و اسب بیماری تولید میکند. میتواند به انسان انتقال پیدا کند. باکتریهای متعلق به جنس کلسرویدیم غیر هوازی اجباری هستند و بیماریهای که تولید میکنند شامل کزاز و بوتولیسم میباشد.

باکتریهاچوبک مانند گرم مثبت بدون اسپور: مهمترین این گروه جنس لاکتوباسیلوس میباشد. لاکتوباسیلوسها در روده و دهن زندگی میکنند. در دهان این باکتریها نقشی در پوسیدگی دندان به عهده دارند. در صنعت از این باکتریها برای تولید، دوغ و ماست استفاده میشود. باکتری بیماریزا متعلق به این گروه "یستریا منوسایتوجنز" است که در تولید آبسه، انسفالیت و آندوکاردیت دخالت دارد.

اکتینومیستها: از جنس های مهم این گروه میتوان کودینه باکتریوم، مایکوباکتریوم، اکتینومیس و استرپتومیس را نام برد.

- معروفترین و شناخته شده ترین نوع کورینه باکتریوم، کورینه باکتریوم دیفتر یا میباشد که عامل بیماری دیفتری میباشد.
 - دو نوع مهم مایکوباکتریوم توبرکلوز که عامل سل و مایکوباکتریوم که عامل جذام میباشد.
 - انواعی متعلق به نوکاردیا در عفونتهای ریوی و عفونت مخرب دست و پا دخالت دارند.
- ریکتسیاها: این گروه شامل ریکتسیا و کلامیدیا میباشد. این دسته از باکتریها، پرازیت های اجباری هستند که فقط در داخل سلول میزبان قادر به تولید مثل هستند و از این لحاظ به ویروسها شباهت دارند. یکی از امراض

که عامل مولد آن ریکتسیا می باشد تیفوس است که بوسیله شپش منتقل میشود، انواع از کلامیدیاها موجب کوری در انسان میشوند. (۳۷ / ۴۱)

مورفولوژی باکتریا :

از نظر شکل باکتریا را به چهار گروه تقسیم میکنند که ذیلاً معرفی میشوند .

۱. کوکس Coccus دارای ساختمان های کروی
 ۲. باسیلای Bacilli دارای ساختمان چوبک شکل
 ۳. سپریلها Spirils به شکل رشته های باریک و پیچیده فنی
 ۴. ویبریوس Vibrios به شکل رشته های کوتاه و خمیده
- شکل سلول یک کیفیت نسبتاً ثابتی در اکثر انواع باکتریا بوده اما شکل سلول ها به اساس کشت باکتریا و کشت غیر عادی تغییر میکند . برخی باکتریا دارای سلول های انشعابی بوده و عدّه مایسیلیم^۱ Mycelium را میسازند مانند Mycobacteria .

سلول نوع باسیلوس (Bucilli) دارای قطر کمتر از 0,5 میکرون و طول 1,0 میکرون میباشد و طولترین باکتریا طول حدود 5-500 میکرون طول دارند اکثر انواع باکتریاهای که دارای انواع سلول باسیلوس اند و دارای طول 1 الی ۵ میکرون و قطر 0,5 میکرون میباشد .

اکثر باکتریا را یک جدار سخت پروتوپلاست احاطه کرده است . این جدار که ضخامت آن کمتر از صد نانومتر (Nonometer) میباشد از یک یا طبقات بیشتر ساخته شده است که در زیر میکروسکوپ الکترونی جدار های سلولی اکثر باکتریا یکنواخت معلوم میشود و در برخی دیگر باکتریا جدار سلولی دارای اشکال هندسی میباشد . برعکس جدار های سلولی اکثر الجی ها ، فنجی ها و تمام نباتات خشکه ای از رشته های کوچکی که توسط میکروسکوپ الکترونی دیده شده میتوانند ساخته شده است . ماده ای که باعث سختی جدار باکتریائی میگردد مرو پپتید (Muro^۲peptides) نامیده میشود . در برخی باکتریای دیگر پولی میر ها مانند پروتین ها ، پولی سکراید ، لپید ها در جدار سلول وجود دارد . اثر پنی سیلین به حیث انتی بیوتیک ارتباط قریب به مداخله آن در ترکیب Muramic acid (یکی Amino sugar مخصوص در باکتریا) به مروپپتید Muropeptid ها دارد

^۱ Mycellium : یک کتله ای هایفا یا تیلیس یک قارچ

یکی از رشته های تیوبی که مایسلوم را میسازد . : Hypha

^۲ Muro peptides عبارت از مواد متعلق پروتینی که باعث سختی جدار میگردد که مالیکول ها ، آمینواسید و آمینوشوگر ترکیب گردیده است :

پنی سیلین در مقابل باکتریائی که جدار های سلول شان از این ماده ساخته شده موثر نمیباشد علاوه بر این چون Muro complex در سلول های حیوانی تا هنوز معلوم نگردیده از این جهت پنی سیلین در مقابل سلول ها سمی نمیباشد. یک طبقه لزجی دارای ضخامت مختلف در قسمت خارج جدار سلول باکتریا وجود دارد، هرگاه ضخامت این طبقه ثابت باشد بنام Capsula یاد میگردد.

تیپ های مورفولوژیکی باکتریا :

میکرواورگانیزم های ایوکاریوت (Eukaryotes) و پروکاریوت (Prokaryotes) به ذات خود عمدتاً موجودات حیه یک حجروی میباشند. حجره میکروبی بوسیله دیوار حجروی و بعضاً تنها بوسیله غشای ستوپلازمی از محیط خارج مجزا گردیده و حاوی ساختمانهای متنوع تحت الحجروی میباشد. دو تیپ عمده ساختمان حجروی وجود دارند که توسط شاخص های اساسی از یکدیگر متمایز میگرددند. اینها عبارت از حجرات ایوکریوتیکی و کریوتیکی میباشند. میکرواورگانیزم های که دارای هسته حقیقی باشند بنام ایوکریوتها (Eukaryotes) یاد میشود (Eu به معنی حقیقی و Karyo به معنی هسته میباشند). موجودات ذره بینی که حاوی هسته ابتدائی باشند بنام پروکاریوتها مسمی میگرددند.

(قارچ ها ، الجی ها و پروتوزوا به دسته ایوکریوتها تعلق داشته و از نگاه ساختمانی شبیه به حجرات نباتی و حیوانی میباشند. باکتریا و الجی های آبی و سبز به دسته پروکاریوتها تعلق دارند.

در حجره ایوکریوتی، هسته ای وجود دارد که توسط غشای هسته ای دو طبقه ای منفذ دار از محیط ماحول ستیوپلازمی آن مجزا گردیده است. در داخل هسته به تعداد ۱-۲ هسته چه یعنی مراکز تولید ریبوزومی RNA و کروموزومها یعنی ناقل اساسی خواص ارثی که متشکل از DNA و پروتین است قرار دارد. در موقع انقسام کروموزومها در بین حجرات دختری در نتیجه پروسه مغلق میتوز (Mitosis) و میوز (Meiosis) تقسیم میشود. ستیوپلازم حجره ایوکریوت حاوی میتوکاندریا (Metochandria) و کلوروپلاست (Chloroplast) میباشد. غشای ستیوپلازمی که حجره را احاطه نموده به داخل ستیوپلازم در شبکه اندوپلازمیکی انتقال می یابد.

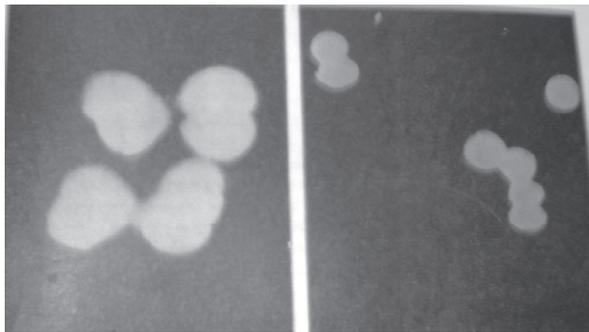
حجرات پروکاریوتیکی به شکل ساده تر ساخته شده اند. در آنها سرحد واضح در بین هسته و ستیوپلازم غشای هستوی وجود ندارد. در این حجرات DNA با پروتین مرتبط نبوده و ساختمان شبیه به کروموزوم ایوکریوتها را تشکیل نمیدهد. بنابراین در پروکاریوت پروسه های میتوز و میوز صورت نمیگردد. علاوه بر آن در این حجرات میتوکاندریا و کلوروپلاست موجود نمیباشد.

ذیلاً تنها ساختمان حجره پروکاریوتیکی (بکتریائی) مد نظر گرفته میشود زیرا ساختمان حجره ایوکریوتیکی (الجیها، پروتوزواها و غیره) در کورسهای مربوط به نباتشناسی و زولوجی توضیح میگردد. (۶ / ۱۱-۱۲)

اشکال باکتریا:

تعداد زیادی باکتریا موجودات حیه یک حجروی میباشند. اینها ممکن است دارای اشکال کروی، چوبک مانند و تابیده باشند. باکتریای کروی شکل بنام *Coccus* مسمی میگردد (*Coccus* یک لغت یونانی بوده و معنی تخم یا دانه را افاده میکند).

نظر به موقعیت نسبی، کوکها از یکدیگر ممکن است پس از انقسام به چندین شکل تفریق شوند. عده از اینها بعد از انقسام حجروی بصورت منفرد و مجزا موقعیت اختیار مینمایند. چنین اشکال بنام *Micrococcus* یاد میشود.

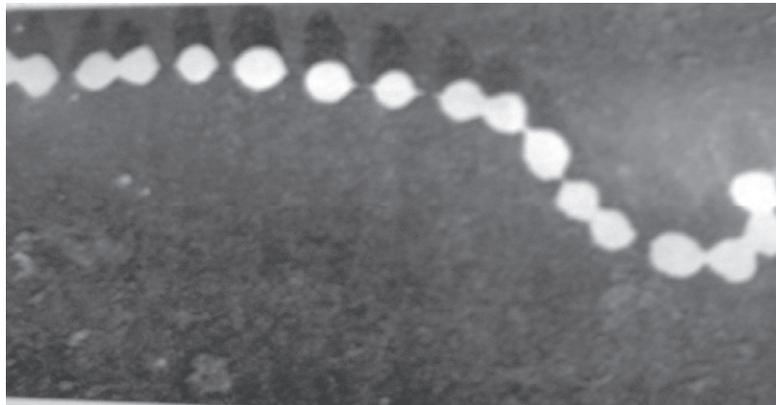


شکل ۱-۲ { ۵ } : (شکل میکروکوکها) (شکل دیپلوکوکها)

بعضی اوقات کوکها در موقع انقسام، اجتماعی را شبیه به خوشه انگور تشکیل میدهند. این اشکال کوکها بنام *Staphylococcus* مسمی میگردد. کوکهای که بعد از انقسام در یک سطح بصورت چوره ای متصل گردیده اند بنام *Diplococcus* یاد گردیده و آنعده کوکهای که زنجیره های را بطول مختلفه به بار میآورند، بنام *Streptococcus* مسمی میشود. مجمع از چهار عدد کوکها که پس از انقسام حجره در دو سطح عمودی متقابل تشکیل میشوند بنام *Tetracoccus* یاد میشوند.

بعضی کوکها به سه سطح عمودی متقابل تقسیم شده و موجب تشکل حالت بخصوص مکعب مانند میشوند

که بنام *Sarcina* مسمی میگردد



شکل ۲-۲: { ۵ } (شکل تریپتوکوک ها زیر میکروسکوپ الکترونی)

بسیاری از باکتریا ها دارای شکل چوبک مانند میباشد . قبلاً تمام اشکال چوبک مانند را بنام *Bacilli* یاد مینمودند (از لغت لاتین *Bacillum* چوبک خورد گرفته شده است). پس از سال ۱۸۷۵ زمانیکه نبات شناس جرمنی *Kon* موجودیت *Spore*^۱ را در بسیل بیده کشف نمود ، اشکال بکتریای چوبک مانند که سپور را تشکیل میدهند بنام بسیل و آنده که سپور را به بار نمیآورند بنام بکتریا (*Bacteria*) مسمی گردیدند . بکتریای چوبک مانند ممکن است دارای شکل استوانه ای با انجامهای مستقیم و یا بیضوی با انجامهای مدور باشند .

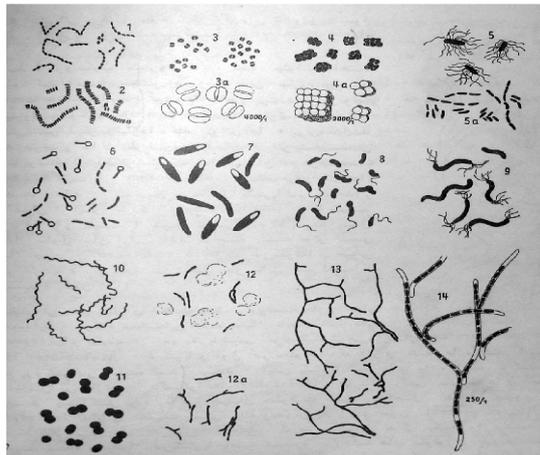
نظر به موقعیت متقابل حجرات جداگانه بکتریای چوبک مانند پس از انقسام به اشکال ذیل تقسیم میشوند :

بسپلهای چوبک مانند واقعی که با موقع گیری انفرادی (به تنهایی) دپلوبکتریا و یا دپلوبسپلهای که با جوهره ای بودن حجرات مشخص میشوند و سترپتوبکتریا و یا سترپتوسپلهای که زنجیر های به ابعاد مختلفه را تشکیل میدهند.

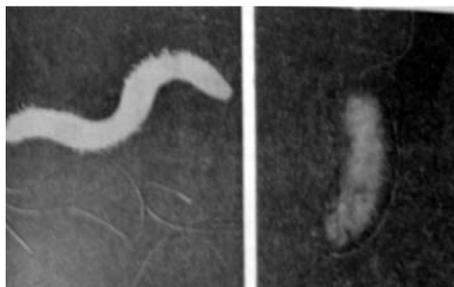
بکتریای فتر مانند و یا پیچ و تاب خورده زیاد به ملاحظه میرسند که بدو گروه تقسیم میشوند . گروه اول شامل *Spirilla* بوده که دارای شکل چوبک مانند طویل و منحنی (متشکل از ۴-۶ حلقه) و *Vibriones* که محض قسمتی از دو فتر شبیه کامه میباشد (شکل ۵-۶) .

گروه دوم بکتریای فترمانند عبارت از *Spirochaeta* است که به ذات خود حجرات طویل و باریکی توأم با تعداد زیاد دوره ها به دور خود خورده (متشکل از ۶-۱۵ و یا بیشتر) میباشد . (*X / 122*)

^۱ *Spore* عبارت از اجسام کوچک بخصوص پروتوپلازمی است که توسط غشای محکم احاطه شده و در داخل حجرات بکتریای تشکیل میشوند .



شکل ۳-۲ { ۱۵ } اشکال مختلف باکتریا : ۱- ستریتوکوکس های شیر ۲- ستریتوکوکس های پستان ۳- *Micrococcus* (*Bacterium typhi*) سلولهای متحرک (۴a) *Sarcina flava* - عین باکتریا تحت قسوه بزرگ ۵- *Vibrio cholerae* - سپوروسیون ۶- *Bacillus tetani* قسماً با اسپور ۷- *Bacillus amylobacter* در مرحله ۸- *Spirillum sp.* ۹- *Spirochaete recurrentis* ۱۰- *Azotobacter* ۱۱- *Mycobacterium tuberculosis* در بلغم (12a) - عین باکتریا اما سلولهای انشعابی کالونی های کهنه ۱۳- *Actinomyces chromogenes* - ۱۴ (*Sphaerotilus from walter*) .



شکل ۴-۲ { ۵ } اشکال باکتریائی فنر مانند ، از طرف چپ *Spirillum* ، از طرف راست *Vibrio*

جسامت باکتریا :

حجرات باکتریائی نهایت کوچک میباشد . کوکها معمولاً دارای قطر تقریبی 0,5-1,0 میکرومتر میباشد . عرض باکتریای چوبک مانند در بسیاری حالات در حدود 0,5-1,0 میکرومتر بوده و طول آنها به چندین میکرومتر

بالغ میگردد . بکتریای چوبک مانند خورد دارای 0,2-0,4 میکرومتر و عرض 0,7-1,5 میکرومتر طول میباشند . (۱۷ / ۷) .

در بین بکتریا ها ممکن است باکتریای واقعی عظیم الجثه نیز به نظر بخورد که طول آنها به ده ها و حتی صد ها میکرومتر بالغ میگردد . اشکال و اندازه بکتریا نظر به عمر کلچر ، ترکیب وسط زرع و خواص اسموتیکی آن ، درجه حرارت و دیگر عوامل ممکن است تا اندازه زیاد تغییر نماید .

از جمله سه شکل اساسی بکتریا بیشتر از همه کوکها دارای جسامت ثابت میباشند . بکتریای چوبک مانند زیادتر تغییر پذیر بوده و بالخاصه طول حجره آنها تا اندازه زیاد فرق مینماید .

حجره بکتریایی که در سطح وسطهای زرعیه جامد مستقر میگردد ، رشد نموده ، انقسام یافته و کولونی نسل بعدی را تشکیل میدهد . پس از چند ساعت رشد ، چنین کولونی تعداد کثیر حجرات را به بار میآورد که حتی توسط چشم دیده میشوند . کولونیهها ممکن است دارای قوام مخاطی یا خمیره مانند بوده در بعضی حالات آنها با رنگ و ظواهری که دارند بدون کدام مشکلات بخصوص تشخیص شده میتواند . (321 / XVI)

شکل ۵-۲: { ۳۶ } اشکال بعضی کالونی باکتریا و اکتینوسیتها در سطح وسط های

زرعیه جامد :

۱- *Pseudomonas*

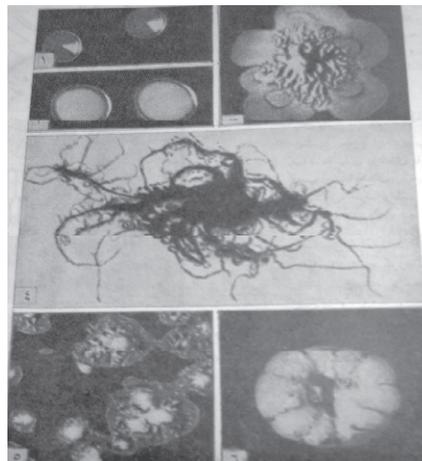
۲- *Escherichia*

۳- *Bacil*

۴- *Bacillus mycoides*

۵- *Mycobacterium tabercalosis*

۶- *Streptomyces*



ساختمان حجره باکتریا :

تمام باکتریا ها دارای دیوار حجروی (و یا غشاً) پرده سیتوپلازمی و سیتوپلازم میباشند . در سیتوپلازم *Nuc . Mesosome . Ribosome leoid* و همچنان اجسام مختلفه *Inclu sion* که معمولاً در پروسه استقلابی تشکیل میشوند موجود میباشند .

دیوار حجروی دارای استحکام معین و ارتجاعیت بوده و انحنای پذیر می باشد. دیوار حجروی را میتوان بوسیله ماورای صوت، فرمنت لیزوزیم، سوزن باریک و غیره تخریب نمود. در این صورت محتویات حجره یعنی سیتوپلازم توأم با اجسام داخلی آن که با پرده سیتوپلازمی احاطه شده اند شکل کره مانند را به خود اختیار مینماید. چنین حجره کروی که بعد از بین رفتن دیوار حجروی باکتریا تشکیل میشود بنام پروتوپلاست یاد میگردد. از اینجا میتوان استنباط کرد که دیوار، شکل معینی را به حجره باکتریائی میدهد. دیوار حجروی وظایف دیگری را هم ایفا مینماید. دیوار مذکور محتویات داخلی حجره را از تأثیرات قوای میخانیکی و آسموتیکی محیط خارج حفاظت نموده و نقش عمده را در تنظیم رشد و انقسام باکتریا و توزیع مواد ارثی به عهده دارد.

ضخامت دیوار حجروی از 0,01-0,04 میکرومتر تغییر نموده، دیوار حجروی دارای منفذها بوده و با شبکه ای از کانالها و درزها مجهز می باشد. دیوار حجروی با پرده سیتوپلازمی از طریق ساختمان نل مانند ارتباطی (Ponticulus) متصل گردیده و گمان میرود که دیوار حجروی مسئول رنگ آمیزی باکتریا به طریقه گرام باشد. روش رنگ آمیزی که توسط عالم دنمارکی گرام (Gram) در سال ۱۸۸۴ به میان آمد، امکان تفریق باکتریا را از همدیگر میسر گردانید. پس از رنگ آمیزی باکتریا بوسیله Gentian violet و معامله آن با محلول آیودین، عده از حجرات توسط الکل رنگ خود را از دست داده، اما حجرات دسته دیگر باکتریا به رنگ مایل به بنفش ملون باقی میمانند.

بنابر همین شاخص باکتریاها به دو گروه تقسیم میگردند: باکتریائی که به طریقه گرام رنگ آمیزی میشوند بنام گرام مثبت و آن عده که رنگ خود را از دست میدهند بنام گرام منفی یاد میگردند. قدرت رنگ آمیزی آنها به طریقه گرام مربوط به اختلاف ترکیب کیمیاوی دیوار حجروی باکتریا می باشد. جز عمده ساختمان دیوار حجروی اکثریت باکتریائی تدقیق شده عبارت از پپتیدوگلیکان که از واحدهای دای سکرایدی ساخته شده است. این دای سکرایدها N-acetylmuramic و N-acetylglucoseamine و acid است. دای سکرایدها بوسیله پیوند گلیکوزیدی با هم وصل شده و زنجیر طویل را تشکیل میدهند. مورئین (Murein) به دیوار حجروی خواص استحکامی بخشیده که در نتیجه آن حجره باکتریائی قادر به حفاظت شکل خود می باشد.

در باکتریای گرام مثبت دیوار حجروی عمدتاً از مورئین چندین طبقه ای ساخته شده که در آن به شکل مغلق اجزای انضمامی مانند پروتین، پولی سکرایدها و نیز به اصطلاح Teichuronic acid (پولی میر Ribitphosphoric acid و Glycerinphosphoric acid) به هم پیچیده می باشد. در باکتریائی گرام

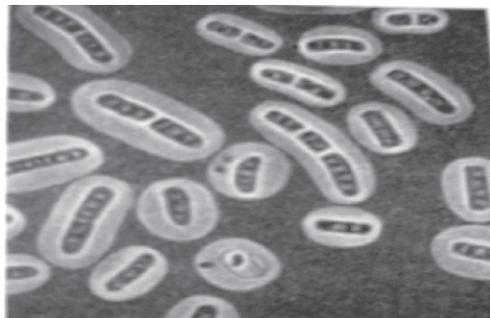
منفی مورثین یک طبقه ای بوده و در سطح خارجی آن مقدار زیادی لیپو پروتین ، لیپو پولی سکراید و فسفولیپید موجود میباشد . اجزای ترکیبی متذکره در مورثین خال مانند (Mosaic) موقعیت اختیار نموده و چندین طبقه خارجی دیوار حجروی را میسازند .

مقدار مورثین در دیوار حجروی باکتریای گرام مثبت در حدود ۹۵٪ و در باکتریای گرام منفی ۵-۱۲٪ میباشد . به این ترتیب عکس العمل باکتریا به رنگ آمیزی طریقه گرام ممکن است در اختلاف مقدار مورثین و استقرار آن در دیوار حجروی شان باشد .

تعداد زیاد باکتریا معمولاً بوسیله یک طبقه از مواد احاطه شده که بر روی یک دیوار حجروی قرار دارد . این ماده عبارت از کپسول و یا طبقه مخاطی میباشد .

نظر به ترکیب کیمیاوی کپسول باکتریا به دو تیپ تقسیم میشود : یکی متشکل از پولی سکرید ها و برخی دیگر پولی لیپید ها .

اما کپسول های وجود دارند که از لیپید ها (در باکتریای توبرکلوز) ، هیتروپولی سکراید ها و دیگر مواد تشکیل یافته اند . کپسول ها حاوی ۹۸٪ آب میباشد لذا این ها مانع دفاعی آسموتیکی (شکل پوشینه های Bacillus) بر علیه نفوذ مقدار زیاد و خشک شدن حجره میگردند .



شکل ۶-۲- { ۵ } ساختمان کپسول باکتریا

کپسول های حجره را از تأثیرات ناگوار محیط ماحول نیز محافظت مینماید . دیده شده است که باکتریای کپسول دار در چنان محیطی زیست نموده میتوانند که در آن رشد باکتریای بدون کپسول محدود میباشد .

به دیوار حجروی باکتریا طبقه خارجی سیتوپلازمی یعنی Cytoplasmic membrane میچسپد ، پرده سیتوپلازمی متشکل از دو طبقه لیپیدی است که سطح هرکدام آنها پوشیده با ورقه یک مالیکولی پروتین میباشد . پرده تقریباً ۸-۱۰٪ ماده خشک حجره را تشکیل داده و از لیپوپروتید ها ترکیب یافته و ۷۰-۹۰٪ لیپید حجره

را در بر میگیرد. ضخامت عمومی پرده به صورت تقریبی به ۹ نانومتر بالغ میگردد. پرده سیتوپلازمیکی نقش مانع آسموتیکی حجره باکتریائی را که تنظیم نفوذ و خروج مواد را به عهده دارد ایفا مینماید. این پرده موجب شکل اجسام کوچک به خصوصی یعنی میوزوزومها میگردد. (۶ / ۲۱)

پرده سیتوپلازمیکی و میوزوزوم وظایفی را انجام میدهند که مختص به میتوکاندریای موجودات حیه عالی بوده که در داخل و یا در سطح آنها سیستم فرمندی یعنی تدارک کننده انرژی مستقر گردیده است. بر خلاف میتوکاندریا در پرده سیتوپلازمیکی و میوزوزوم های باکتریا علاوه بر سیستم تنفسی فرمنت ها و میکانیزم تنظیم قابلیت نفوذ عده از سیستم های فرمندی مخصوص نیز قرار دارند که در پروسه های مانند Azotofixation و Chemosynthesis و غیره سهم میگیرند.

بسیاری از وظایف دیگر مانند بیوسنتز دیوار حجروی و کپسول، ترشح ایگزوفرممنت ها، انقسام و شکل سپور نیز با پرده سیتوپلازمیکی و ساختمان های متقارن باکتریا مرتبط میباشد.

در تحت پرده سیتوپلازمیکی باکتریا، سیتوپلازم موقعیت دارد. سیتوپلازم یک سیستم کلوئیدی است که متشکل از آب، پروتین ها، شحمیات، کاربوهایدریت ها، مرکب معدنی و سایر مواد بوده که تناسب آنها نظر به نوع باکتریا و سن آنها فرق مینماید. سیتوپلازم باکتریا غنی از ساختمان های پرده ای بوده و قسمت های باقی مانده آن عبارت از ماتریکس سیتوپلازمی و ریبوزوم میباشد.

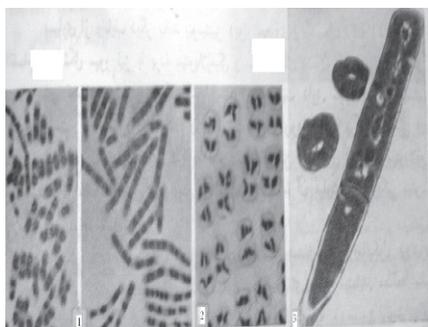
ماتریکس سیتوپلازمی عبارت از فاز مایع آبی است که عمدتاً از میکرومالیکول پروتین تشکیل یافته و منحنیت وسط تقویتی گرانول های حجروی ایفای وظیفه مینماید. مطالعه ساختمان سیتوپلازم خواص ریزه دانه آنرا برملا ساخت که قطر شان به ۱۰-۲۰ نانومتر بالغ میگردد. بسیاری از این گرانول ها ریبوزوم بوده یعنی اجزای که ۶۰٪ از RNA و ۴۰٪ از پروتین تشکیل یافته است. هر باکتریا حاوی ۵۰۰۰ الی ۵۰۰۰۰ ریبوزوم بوده که مرکز سنتز پروتین را تشکیل میدهد. ریبوزوم ها در ساختن پروتین به شکل اجزای لایتجزا سهم میگیرند و بنام Polyribosome و یا Polysome یاد میگردند. (۶ / ۲۵)

در سیتوپلازم باکتریای Photosynthesis موادی وجود دارند که آنرا اصطلاحاً بنام Tilacoides یاد میکنند. اینها در باکتریای بنفش سلفر دار تقریباً ۴۰-۵۰٪ کتله حجره را تشکیل میدهند. تیلاکوئید ها عمدتاً از پروتین ها و لیپید ها تشکیل یافته اند. تصور میشود که مواد تیلاکوئیدی با پرده سیتوپلازمیکی و یا با پرده های داخلی ارتباط داشته باشند. در تیلاکوئید ها پگمنت های ترکیب ضیائی (کلورفیل و کروتنوئید ها) موجود میباشد که به کمک آنها ترکیب ضیائی صورت میگیرد.

در سیتوپلازم حجره باکتریا اغلباً گرانول ها به جسامت و اشکال مختلفه وجود دارند که موجودیت آنها را نباید منحیث علایم ثابت میکروارگانیزم ها تلقی کرد . حضور آنها تا اندازه ای زیاد به شرایط فیزیکی و کیمیاوی محیط زیست بستگی دارد . بسیاری از دانه های داخل سیتوپلازمی از مرکباتی ساخته شده که آنها برای میکروارگانیزم ها منبع انرژی و کاربن را تأمین مینمایند . چنین مرکبات معمولاً ساخته میشوند که دارای مقدار کافی مواد غذائی باشد ، وقتی مورد استفاده قرار میگیرد که شرایط ناگوار تغذیوی بوجود آید . در حجره باکتریا مواد کاربوهایدریتی یعنی دانه های گلیکوژن (نشایسته حیوانی) و گرانولیوز (قرین به نشایسته) منحیث مواد ذخیره ای تجمع نموده میتوانند . در صورت کمبود مواد کاربوهایدریتی در وسط ذریعه دانه های گلیکوژن و یا گرانولیوز به تدریج در حجره باکتریائی از بین میروند .

بسیاری از باکتریا به حیث ماده ذخیره ای پولی میر را از یک **Beta-Butyric acid (Poly-Beta- Butyric acid)** میسازند .

در حجرات بعضی از انواع باکتریا گرانول ها و ولوتین (**Volutin**) تجمع مینمایند . گرانول های ولوتینی در عین زمان به نام گرانول های میتاکروماتیکی یاد میشود که عمدتاً از پولی فسفات ها ساخته شده و منع فسفور را به بار میآورند . ولوتین به شکل دانه های بزرگ معلوم شده و به مقدار زیاد در وسط های زرعیه تشکیل میشود که غنی از گلیسیرین و یا کاربوهایدریت ها باشند .



شکل ۷-۲ - { ۵ }

(اشکال ساختمان های هستوی باکتریا) :

۱- **Bacillus mycoides Proteus vulgaris**

۲- کوک های تشخیص شده . ۳- **Bacillus cereus**

در حجرات **Sulfobacteria** منحیث اجسام انکلوژنی سلفر به ملاحظه میرسد که در نتیجه تخمض هایدروجن ، سلفاید به بار آمده به شکل قطرات نیمه مایع براق بصورت مستقیم در سیتوپلازم به نظر میخورد . انکلوژن سلفر توسط باکتریا به مثابه منبع انرژی بکار برده میشود . بعضی از سلفوباکتریا بر علاوه ای قطرات سلفر دارای دانه گک های کلسیم کاربونات بدون شکل معین میباشد که نقش آنها هنوز هم واضح نمیشد .

در ماتریکس سیتوپلازماتیکی پروتئین های قابل حل ، فرمنت های مختلفه ، RNA ، پگمنت ها و مرکبات پست مالیکولی یعنی کاربوهایدریت ها ، امینواسید ها و نوکلئید ها نیز وجود دارند .

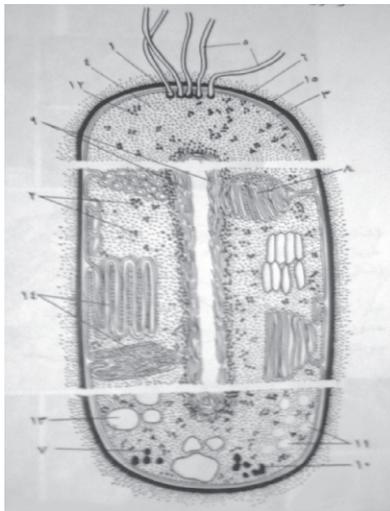
موجودیت مرکبات پست مالیکولی موجب اختلاف فشار ازموتیکی محتویات حجره و محیط خارج میگردد . ازدیاد فشار ازموتیکی داخل حجره در میکروارگانیزم های مختلفه تا اندازه زیاد تغییر مینماید .

در سیتوپلازم حجره باکتریائی ساختمان معادل هسته قرار دارد که بنام Nucleoid یاد میشود .

نوکلئید حجره باکتریائی در قسمت مرکزی آن موقعیت دارد . تصور میشود که نظر به مرحله رشد حجره باکتریای نوکلئید ها ممکن است به شکل پراکنده (ساختمان های منفرد شکل دار) و یا به حالت متشکل (به صورت هسته واضح و مشخص) به ملاحظه برسند .

ساختمان های هستوی که به حالت پراکنده در ستوپلازم باکتریا قرار دارند دارای شکل چوبک مانند میباشند

نوکلئید باکتریا حاوی DNA با کتله مالیکول حدود 10^9 است . در حال حاضر به اثبات رسیده که DNA باکتریائی شکل رشته ای حلقوی را داشته و بنام کروموزوم باکتریائی نیز یاد میگردد . نوکلئید باکتریا عبارت از ناقل عمده ای خواص حجروی و عامل اساسی در انتقال این خواص به نسل بعدی میباشد (شکل ۸-۲) . (۶ / ۲۵)



شکل ۸-۲ { ۵ } - شکل ساختمان حجره باکتریائی : مقطع شماتیکی ترکیبی حجره بکتریائی :

- ۱- هسته بازل
- ۲- کروماتوفور ها
- ۳- پرده سیتوپلازمیک
- ۴- سیتوپلازم
- ۵- شلاقها
- ۶- کپسول
- ۷- قطرات لیپیدی
- ۸- میوزوم
- ۹- نوکلئوئید ها
- ۱۰- ریبوزوم
- ۱۱- دانه های پولی سکراید
- ۱۲- ریبوزوم
- ۱۳- آنکلوژنهای سلفر
- ۱۴- ساختمان های پرده ای
- ۱۵- دیوار حجروی

اعضای حرکی و میتود های حرکت در باکتریا :

بسیاری از باکتریا میتوانند بصورت آزاد حرکت نمایند و بعضی انواع باکتریا قادر به شنا و حرکت در تمام دوران حیات میباشند در حالیکه یک عده در بعضی مراحل انکشاف دارای حرکت و عده فاقد حرکت اند .

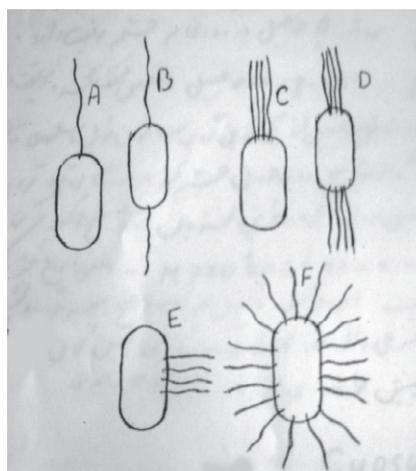
طریقه های مختلف حرکت را میتوان در باکتریا مشاهده کرد . اکثراً حرکت باکتریا تعلق به موجودیت فلاجل میباشد و فلاجل ها از طریق دیوار حجروی یا پروتوپلازم داخلی در تماس اند طوری که تذکر داده شد تمام انواع باکتریا قادر به حرکت ذریعه فلاجیل (Flagell) نمی باشند بلکه صرف انواع محدودی Cocci بسیلی Bacilli و اکثر Spirilla متحرک اند .

نظر به تعداد فلاجیل و طرز تنظیم آن میتوان باکتریا را به چندین گروه تقسیم نمود :

۱. Monotrichous دارای فلاجل واحد در یک انجام حجره اند .
۲. Lopotrichous دارای یک دسته فلاجل در یک انجام حجره میباشد .
۳. Amphitrichous تعداد زیاد فلاجیل در دو انجام جسم موقعیت دارد .
۴. Peritrichous (۸-۱۲) عدد فلاجیل در حصص مختلف حجره موقعیت دارد . توسط شکل ۹-۲ نمایش داده میشود .

شکل ۹-۲ { ۱۵ } - اشکال فلاجیل در باکتریا

- A- مونوترایکوس
B- امفیترایکوس
C+D- لپوترایکوس
E+F- پیریترایکوس



دو گروه دیگر باکتریا متحرک بوده فاقد فلاجیل اند ، یکی از این گروه ساختمان طویل و سلندری داشته دارای حرکت مارپیچی میباشد که توسط پیچ و تاب خوردن جسم باکتریا صورت میگیرد . گروه دیگر باکتریا متحرک فاقد فلاجیل بوده حجره به طریق لغزیدن در روی سطح حرکت میکنند . این گونه حرکت در باکتریا لزجی (Myxobacteria) و بعضی انواع باکتریا سلفر دار به ملاحظه میرسد گرچه میخانیکیت این حرکت تا کنون بصورت

واضح معلوم نگردیده است ولی چون در اثنای حرکت یک خط لزجی را از خود بجای میگذارند پس چنین گمان میرود که حجره توسط ترشح در روی سطح به پیش رانده میشود. (I / ۱۲۸ ، ۱۴۰)

کپسول (Capsule) :

حجرات اکثر باکتريا در حصه خارجی یعنی بالای غشای خود دارای یک طبقه لزجی بوده که ضخامت آن در جنس های مختلف باکتريا فرق داشته ، در بعضی باکتريا این طبقه دو چند ضخامت خود حجره بوده ، این طبقه را بنام کپسول ها Stimelayer یاد مینمایند .

بعضاً کپسول حاوی دو یا چندین جسم بوده که این اجسام یا به شکل جوهره و یا به شکل زنجیری در آن موقعیت دارند . راجع به ترکیب کیمیاوی کپسول تا حال معلومات کافی حاصل نگردیده اما این قدر گفته میشود که از مواد نشایسته مانند پولی سکراید ها ترکیب یافته اند ، از جانب دیگر بعضی باکتريا یک نوع مواد سرشناک را از خود ترشح نموده که اطراف و جوانب آن را احاطه مینمایند و در عین حال وظیفه کپسول و یا قشر را انجام میدهد .

اندیکتور ها (Indicator) « معرف »^۱ بالای طبقه کپسول تأثیر واضح و سریع ندارد ، مثلاً اگر حجره باکتريا را توسط میتلین بلو رنگ شود کپسول بیرنگ مانده مانند یک طبقه شفاف و صاف بی رنگ به مشاهده میرسد ، اگر باکتريای زنده توسط عملیه Emulsion « تعلیق »^۲ در رنگ توش India ink انداخته شود ، کپسول ها به خوبی دیده خواهد شد طوریکه کناره های کپسول توسط رنگ مذکور سیاه گردیده و طوری به نظر میرسد که کپسول از خود باکتريا جدا گردیده باشد .

باکتريای که Pathogenic (باعث تولید مرض میگردند) میباشد . قشر یا کپسول دارای اهمیت زیاد بوده و از نقطه نظر طبقه نیز بسیار مهم میباشد .

جنس های باکتريا که قشر های طویل را تشکیل میدهند دارای جرایمی اند که باعث مرض سینه بغل گردیده

و این جنس ها بنام (Diplococcus pneumoilia) یاد میگردد . (XIX / 111).

^۱ Indicator : ماده ای که با تغییر رنگ یا به شکل رسوب مانند آن ها سبب شناخته شدن ماده دیگری میشود بطور مثال اسید ها و قلوئی ها ماده ایست که رنگ آن در محیط اسیدی و قلوئی با هم تفاوت دارد و نیز در اثر تفسیر ناگهانی رنگ خاتمه یک واکنش کیمیاوی را مشخص میکند . بطور مثال معرف آبودین نشایسته است که به آن رنگ آبی میدهد یا معرف دی اکسید کاربن آب آهک است که به آن رسوب سفید رنگ را تولید میکند .^۱ عبارت از قطرات چربی یا روغن در آب و یا قطرات چربی در شیر که به صورت معلق در آن موجود میباشد .
^۲ عبارت از قطرات چربی یا روغن در آب و یا قطرات چربی در شیر که به صورت معلق در آن موجود میباشد .

جدار حجروی باکتریا :

جدار در این اجسام بسیار نازک بوده و تقریباً 0,01 میکرون ضخامت دارد اما از جانب دیگر دیگر بسیار سخت و مقاوم میباشد. این جدار شکل حجروی را به حالت طبیعی آن محافظه مینماید. توسط مایکروسکوپ دیده نمیشود اما اگر حجره باکتریا توسط عملیات مخصوص کیمیای به محل تجربه قرار داده شود به مشاهده خواهد رسید مثلاً اگر حجرات باکتریا در محلول رقیق القلی جوش داده و بعد همراهی معرف^۱ Crystal violet تلویز نماییم جدار حجروی دیده خواهد شد یا اینکه حجرات باکتریا را بطریقه Dyar رنگ آمیزی میکنیم ، جدار حجروی نیز دیده خواهد شد ، در این طریقه معرف سرخ Cango همراهی سیایل ها برید نیم کلوراید Cetyl pyridinium chlorid^۲ بحیث رنگ دائمی استعمال میگردد .

طریقه دیگر معامله نمودن باکتریا همراهی محلول نمکیات قوی یا خشک نمودن حجرات باکتریا میباشد که درین صورت محتویات حجرات از جدار حجروی دور گردیده و درین حجره جمع میشود . به این ترتیب جدار حجروی قابل دید گردیده و مطالعه آن توسط میکروسکوپ صورت میگردد . هنگامیکه جدار حجروی دور کرده شود (Prot oplast) به شکل کروی در آمده و غشای حجروی از هم پاره میشود اما اگر حجرات بین محلول نمک یا قند باشد در این صورت غشای حجروی توسط عملیه آسموزس غلظت های هر دو محیط را (محیط خارجی و محیط داخلی حجرات) به صورت متعادل نگاه میدارد .

جدار حجروی از پروتین ها ، شحمیات و کاربوهایدریت ها ترکیب یافته که مقدار هر کدام در باکتریای مختلف فرق میکند .

Lysozome یک نوع آنزیم است که در سفیدی تخم ، اشک چشم و دیگر منابع طبیعی یافت میشود . بالای کاربوهایدریت جدار حجروی باکتریا تاثیر نموده و آنرا منحل میسازد . (۲۹/۶)

غشای سایتوپلازمی :

زمانیکه باکتریای جوان و فعال تحت مایکروسکوپ مطالعه شود به شکل کتله های بیرنگ به نظر میرسند و از حیث رنگ همراهی آب کمی فرق میداشته باشند . سایتوپلازم به شکل متجانس دیده میشود . غشای سایتوپلازمی آنزیم های متعددی داشته خصوصاً آنزیم های که در عملیه تنفس دخیل میباشد . اگر به این غشا صدمه وارد گردد باعث مرگ باکتریا میگردد . تا حال ترکیب کیمیای این غشاً به صورت اطمینان بخش معلوم نیست اما گفته میشود

^۱ : Crystal violet^۲ Cetyl pyridinium chlorid

که دارای ساختمان مغلق بوده و مقدار زياد (Phospholipid) ها همراه با پروتئين و بعضى پولى سكرآيد ها در تركيب آن موجود ميباشد كه مقدار پروتئين ۴٪ و مقدار شحم ۲۵-۲۰٪ ميباشد .

سایتوپلازم :

سایتوپلازم داخل غشای سایتوپلازمی موقعیت داشته که به سایتوپلازم نباتی و حیوانی خیلی شباهت دارد . عموماً دارای آب ، انزایم ، پروتئين و رابيونوكلئيك اسيد RNA بوده كه شكل ذرات كوچك و يا دانه هاى كوچك موجود است كه بنام Vibosomes ياد گردیده و دارای انزایم هابست كه در تركيب پروتئين ها سهم فعال دارند . بعضى جنس هاى باكتريا دانه هاى كوچك كاربوهايديريت را ذخيره نموده كه در اين صورت همراى معيار هاى مختلف رنگ هاى مختلف را نشان ميدهد ، مثلاً از جمله كاربوهايديريت كلايكوجن (نشايسته حيوانى) همرا محلول آيودين ، پوتاشيم ايودايد رنگ سرخ ميدهد « انگلوزن » (Inclusions) اين به شكل ذرات كوچك در سایتوپلازم حجرة باكتريا موجود بوده به حيث اجزای دايمي آن شناخته نميشود (Inclusion)^۱ ها عبارت از Metachromatic granulec (دانه هاى كوچك سياه كروماتيكي كه از قطرات كوچك شحميات و Volutin^۲ ميباشد . قطرات كوچك شحميات در تركيب خود عمدتاً Poly-Beta hydroxybutarat دارند . دانه هاى كوچك ميتاكروماتيكي از جمله مواد سایتوپلازمی بوده ، هرگاه تلوين شود رنگ تيز را بخود اختيار مينمايد . اين اجسام در بسيارى بكتريا Pathogenic خصوصاً بسيلی Diphtheria (خناق) موجود ميباشد ، حتى تشخيص اين مرض توسط همين اجسام بخوبى صورت ميگيرد . اين اجسام بعد از تلوين نمودند توسط ميتلين بلو يا Tolo iondin به رنگ نسواری روشن به ظهور ميرسد ، در بعضى جنس هاى بكتريا اين ها موفقيت هاى مختلف را در حجرة اخذ مينمايند .

در سابق دانه هاى ميتاكروماتيكي بحيث هسته و اجسام توليد كننده نسل باكتريا تلقى ميشد اما قرار معلومات جديد اين ها مواد غذائى را در حجرات بالغ و رسیده و بعضى اقسام باكتريا موقتاً ذخيره نمى نمايند .

^۱ Inclusion : بخشى از يك ماده كه در داخل ماده ديگر احاطه شده باشد مثلاً قطعه اى از يك بلور در آن بلور ديگر كه قبل از آن متبلور شده است ، يا يك فضای كوچك در يك بلور كه از گاز مايع پر شده است ، يا قطعه سنگ قديمى ترى در داخل سنگ جوانتر .

^۲ - : ماه لرجى بوده كه به شكل قطر هاى كوچك و يا رشته هاى نا منظم در باكتريا ، پوينك ها ، الجى ها و خمير مايع ها نيز موجود و عمدتاً از Metaphos plate تركيب گردیده است .

مواد هستوی :

در اثر تحقیقات علمی جدید ، علمای میکروبیولوژی ثابت نموده اند که باکتریا دارای هسته بسیار ابتدائی میباشد زمانی که حجات باکتریا توسط رنگ های قلوی تلون میگردد ، مواد هستوی بخوبی مشاهده نگردیده زیرا در سایتوپلازم مقدار زیاد R.N.A موجود میباشد . اگر رایبونوکلیک اسید توسط عملیه هایدرولیز ذریعه اسید و با معامله نمودن با انزایم (Ribonuclease) و به احتیاط کامل دور کرده شود و بعداً حجات همراهی رنگ های قلوی تلون گردد . اجسام کروماتین Chromatin bodies به مشاهده خواهد رسید .

هسته توسط میکروسکوپ الکترونی بوضاحت دیده شده خصوصاً قبل از اینکه حالت انقسام را بخود اختیار نماید ، دیده میشود .

از حیث ترکیب کیمیای هسته دارای D.N.A (Deoxy ribonucleic acid) بوده که توسط کدام غشائی پوشیده نمیشد لذا گفته میتوانیم که یکی از فرق های که بین هسته باکتریا و هسته اجسام باکتریا و هسته اجسام عالی موجود میباشد . این است که در باکتریا غشای هسته وجود نداشته در حالیکه در اجسام عالی غشای هستوی وجود دارد . مواد هستوی در حجه باکتریا دارای DNA بوده که به شکل رشته های بندلی به مشاهده میرسد البته شکل این رشته های بندلی نظر به محیط تغیر پذیر میباشد یعنی گاهی به شکل فیته ای و گاهی به شکل طولانی نیز به نظر میرسد باید دانست که هسته باکتریا تابع مراحل انقسام غیر مستقیم (Mitosis) نبوده و عملیه انقسام این موجودات تا حال طور یقینی و اطمینان بخش واضح نگردیده . (۶ / ۴۱)

تولید مثل در باکتریا :

تولید مثل در اکثر باکتریا بوسیله انشقاق دو گانه Binary-Fission صورت میگیرد . نوکلئید (Nucleoid)^۱ تقسیم گردیده ، پس یک جدار میان آنها انکشاف نموده و پروتوپلاست را به دو قسمت تقسیم مینماید . این جدار عرضی که از دو سلول جدید تشکیل میشود از هم مجزا میگردد . در برخی انواع جدار نازک غشای قبل از ظهور جدار عرضی تشکیل میشود . این تقسیم با سرعت عجیبی ادامه می یابد .

قدرت تولید مثل باکتریا ها خیلی بلند است طوریکه بعضی از انواع مثلاً Vibrio comma در محیط مساعد در هر ۲۰ دقیقه یک بار تقسیم میشود بنابراین یک باکتریا در یک شبانه روز (۲۴ ساعت) تحت شرایط محیطی مساعد میتواند به 2^{72} یا 400,000,000,000 1000,000,000 برسد در ظرف چند روز بایومسی (Biomass)

^۱ Nucleoid : ساختمان در سلول باکتریایی ها سلول الجی های آبی که دارای مواد هستوی بوده در یک شبکه مشخص از سایتوپلازم قرار دارد .

(تولید میشود که از سیاره ماه بزرگتر خواهد بود . خوشبختانه انواع مختلف قوه های طبیعی مانع این تکثر باکتریائی میگردند . در طبیعت رقابت با اجسام حیه دیگر ، کمبود مواد غذائی ، تجمع مواد سمی که بوسیله باکتريا ها ترشح میشوند و تغییرات درجه حرارت و رطوبت شدت نموی باکتريا ها را کنترل میکنند . علاوه بر انشقاق Fission تولید مثل هم چنان بوسیله جوانه زدن Badding یا بوسیله سپورنژیو (Sporangio spores) کوپند یا (Conidia^۱) یا قطعات^۲ Fragmentation صورت میگیرد . اکثر باسیلوس ها تولید سلول های رکودی مینمایند که آن ها را میتوان بدسته اندوسپور Endospores و سیست (Cyste) تقسیم نمود .

اندوسپور ها عبارت از ساختمان های مقاوم دارای جدار های ضخیم که در داخل سلول مادری تشکیل میگردند . یکی قسمتی از مواد بشمول مواد ارثی بوسیله یک جدار احاطه گردیده و آن را از متباقی سلول مجزا میسازد . ظرفیت آب اندوسپور بسیار کم و ساختمان کیمیای جدار آن از جدار سلول جسمی بکلی متفاوت است . اندوسپور ها در مقابل اوضاع نا مساعد محیطی مقاومت زیاد دارند . در بعضی انواع اندوسپور ها قادر اند تا مدت پنجاه سال زندگی Viobility خود را حفظ نمایند . وقتیکه اندوسپور ها جوانه میزنند به یک سلول جسمی واحد تبدیل میشوند . بنابراین تشکیل اندوسپور ها در بالای تقلیل یا مضاعف افراد کدام تاثیری ندارد . سیست Myxobacteriales تشکیل میگردد .

در تشکیل سیست تمام سلول باکتریائی مدور گردیده و توسط یک جدار ضخیم احاطه میشود مانند اندوسپور ها این ساختمان های مقاوم نیز به یک سلول جسمی منفرد تبدیل میشوند .

تشکیل و تولید سپور در باکتريا :

بعضی انواع باکتريا مانند بسیلی قادر به تغییر شکل بوده که عموماً به شکل کروی یا دایروی در میآیند . این تغییر شکل باعث تولید نمودن یک نوع استحکام گردیده و بنام Spore یاد گردیده که هر واحد بسیلوس یک سپور جداگانه تولید مینمایند و داخل یک حجره واحد میباشد اما در بعضی جنس های بسیلی به ندرت دو یا سه سپور در یک حجره واحد دیده میشود . این سپور ها در مقابل درجه حرارت بلند و بعضی شرایط نا مساعد مقاومت زیاد داشته و جسم باکتريا را از تلف شدن نجات میدهد . زمانی که شرایط محیطی مساعد گردید سپور جوانه زده و باکتریای بسیلی از آن خارج میگردد . تولید سپور باعث ازدیاد باکتريا نگردیده اما درپوپنک ها باعث ازدیاد آن ها میگردد . طریقه که در

^۱ Conidia : نوعی مایتوسپور که در سپور تخم تولید نمیگردد . در حقیقت قسمت قابل تجربه یک هایف را گویند .

^۲ Fragmentation : فراگمنت تیشن : قطعه قطعه شدن

آن سپور تولید می‌گردد بنام Sporulation یعنی تشکیل سپور یاد می‌گردد. تنها دو نوع باکتریا قدرت تولید نمودن سپور را داشته که هر دو نوع آن شکل میله مانند را دارا می‌باشد و آن‌ها عبارت‌اند از:

۱- بسیلوس (Bacillus): تقریباً تمام اعضای این نوع هوازی Aerobic می‌باشند یعنی در موجودیت اکسیجن زندگی کرده می‌توانند بعضی اعضای این گروه هم در موجودیت هوا و در عدم موجودیت هوا به زندگی خود ادامه داده می‌توانند. این نوع باکتریا بنام Facultativ یاد می‌گردند. عضو مضر باسیلوس Bacillus anthros نام داشته و هوازی می‌باشند. این باکتریا باعث تولید مرض Anthrax^۱ در انسان‌ها و دیگر حیوانات می‌گردد.

۲- Genus clostridium: اعضای این جنس غیر هوازی Anearobic می‌باشند یعنی در عدم موجودیت اکسیجن هوا زندگی می‌توانند و اکثر اعضای شان تولید زهر نموده که به انسان‌ها بسیار مضر می‌باشد. سه قسم مشهور آن قرار ذیل‌اند.

• Clostridium tatans: این‌ها باعث مرض تیتانوس Tetanus می‌گردند. مرض تیتانوس بنام Lockiaw نیز یاد می‌گردد.

(Tetanus) یا کزاز، یک بیماری عفونی حاد دستگاه عصبی است. علت آن مواد سمی یک عامل بیماری‌زایی غیر هوازی بنام کلستریدیوم تنانی (Clostridium tanani) بوده که باعث بروز علائم کزاز می‌شود، این توکسین تتانوسپاسمین نامیده می‌شود. این باکتری در گرد، غبار، خاک و رده حیوانات گیاه خوار مانند اسب و گاو وجود دارد. این میکروب از طریق زخم یا خراشیدگی پوستی وارد بدن می‌شود. علائم شان بعد از سه هفته ظاهر می‌شود (علائم مریضی می‌تواند از زمان ذکر شده زودتر یا دیرتر بروز کند). ابتدا مریض نا آرام می‌شود، سپس سختی عضلات ماهیچه و ناتوانی در باز کردن دهن (Lock jaw) ایجاد می‌گردد، گردن سخت شده و انقباض در

^۱ Anthrax: سیاه زخم یک مریضی عفونی که از حیوانات گرفته می‌شود کسانیکه با حیوانات سر و کار دارند مانند دوکتوران حیوانی، قضایان، کارگرانی که به استخوان، پوست، مو و چشم حیوانات سروکار دارند در معرض خطر این مریضی می‌باشند. به علت باسیلی ایجاد می‌شود که باسیل آنتراکسین Bacillus anthracis نام دارد.

در استرالیا، روسیه و امریکا جنوبی عمومیت بیشتر دارد. سیاه زخم دو نوع است:

۱- نوع خارجی

۲- نوع داخلی.

نوع خارجی (پوستی) ممکن است به علت آلودگی از طریق خراشیدگی، زخم‌ها ایجاد شود که عموماً در ناحیه بازو، گردن و صورت به مشاهده می‌رسد. نوع داخلی (احشائی) که به علت استنشاق سپورهای باسیل (اساساً از پشم آلوده) یا خوردن گوشت آلوده ایجاد می‌شود. خوشبختانه باسیل سیاه زخم نسبت به انتی بیوتیک‌ها حساس است. داروی انتخابی آن پنی سیلین است. پیشگیری آن عبارت از وقایه محیط یا موادیکه تصور می‌رود آلوده به باسیل سیاه زخم از طریق سوزاندن و ضد عفونی کردن در حال حاضر مصئون سازی توسط واکسین علیه سیاه زخم در انسان مقدور نیست.

عضلات صورت رخ میدهد. در اثر انقباض شدید ماهیچه های پشت و کمر به طرف عقب خمیده گی پیدا میکند که این حالت را انقباض کزازی (Opisthotonus) مینامند. کوچکترین تحریک (مانند جریان هوای سرد ، صدا ، نور) ممکن است باعث بروز تشنج شود و این تشنج ها میتوانند باعث مرگ مریض شوند .
مجرد بروز علائم مریضی ، مریض باید به شفاخانه انتقال شود ، مریض باید به یک اتاق جدا ساکت و تاریک با هوای ملایم ، بستری شود و غذای مریض باید سیرم باشد .

- Clostridium per fringens این ها باعث ' Gas gan grene میگردد.
- Clostridium bolulinum این ها باعث ' Bolulism گردیده ، خود باکتريا برای انسان ها مضر نبوده بلکه از خود بک نوع زهر ترشح میکند که بسیار مهلک است . (II / 82 , 19)

تغذیه و میتابولیزم در باکتريا :

تغذیه حیوانی و نباتی : واضح است که تمام موجودات حیه جهت ادامه حیات خود به مواد غذائی ضرورت دارند . این مواد غذائی بعد از صرف شدن توسط جسم موجود حیه باعث دو مرحله مهم گردید که آن ها قرار ذیل اند :

- ۱- ترکیب پروتوپلازم
 - ۲- تهیه انرجی برای اجرا نمودن تمام فعالیت های حیاتی
- پروتوپلازم در تمام موجودات حیه از قبیل انسان ، باکتريا و غیره متحانس میباشد ، پس گفته میتوانیم که غذا اساس حیات تمام موجودات زنده را تشکیل میدهد . به الفاظ دیگر تمام موجودات حیه جهت ادامه حیات خود به تغذیه ضرورت دارند .
- میدانیم که در غذا مواد عضوی و غیر عضوی دخیل بوده که توسط جسم حیه به شکل محلول در آورده شده و از راه غشای سائتوپلازمی داخل حجرات جسم حیه میگردد ، جهت هضم نمودن مواد غذائی باید حجرات جسم حیه ساختمان های داشته باشد تا آن را از تشکیل مالیکول های بزرگ به مالیکول های کوچک پارچه نماید یعنی ، مالیکول های بزرگ و پیچیده پروتین را به امینواسید قند ها (کاربوهایدریت ها) ، شحمیات که مالیکول های نسبتاً کوچکتر اند تبدیل نموده و داخل حجره نمایند .

مواد غذائی که حجرات به آن ها ضرورت دارد قرار ذیل اند :

^۱ Gas gan grene : عبارت از یکنوع بخار است که در اثر تولید نمودن توکسین و انزایم ها انساج حیوانی خریب و از آن این بخار خارج میگردد.
^۲ Botulism : عبارت از مسموم شدن مواد غذائی بوده که میتوان آنرا توسط حرارت دادن به 100⁰ درجه سانتی گرید برای مدت ۵ دقیقه از بین برد .

- ۱- کاربن (کاربوهایدریت)
- ۲- نایتروجن (پروتین)
- ۳- آيون های غير عضوی
- ۴- ویتامین ها
- ۵- آب

انرژی نیز از جمله منبع مهم حیاتی بوده که بدون آن حجره قدرت ترکیب نمودن پروتوپلازم و انجام دادن دیگر امور حیاتی را ندارد. انرژی در باکتری توسط تعاملات کیمیاوی حاصل میگردد.

اکثر باکتری مواد ضروری غذائی (کاربن ، نایتروجن ، آيون های غير عضوی و غيره) را از مواد عضوی توسط تجزیه نمودن آن ها حاصل مینماید. این طریقه سه مرحله را حایز میباشد:

- ۱) تجزیه نمودن موادی که دارای پروتین ، کاربوهایدریت و شحمیات میباشد .
- ۲) تمثیل^۱ بعضی مواد فوق که شکل ساده و بسیط را دارا میباشد .
- ۳) دوباره تولید نمودن پروتین ، کاربوهایدریت و شحمیات در داخل حجره .

بعضی باکتری تنها و تنها مواد غير عضوی را جهت تعمیر نمودن پروتوپلازم و تولید انرژی استعمال مینمایند. از نقطه نظر تغذیه بین حیوانات و نباتات یک فرق مهم موجود است که عبارت از هضم نمودن مواد جامد میباشد مثلاً آمیب ذرات جامد را بین واکیول های بدن خود و آن ها را به پارچه های کوچکتر توسط انزایم های تبدیل و بالاخره داخل پروتوپلازم نموده که در نتیجه انرژی تولید گردیده و باعث تعمیر پروتوپلازم و پیشبرد امور حیاتی میگردد ، برعکس نباتات مواد غذائی را به شکل جامد هضم نتوانسته و مجبور اند غذا را به شکل محلول اخذ و هضم مینمایند عملیه هضم غذا توسط نباتات بنام (Holozoic) یاد میگردد هم چنان عملیه هضم غذا توسط نباتاتی که رنگ سبز دارند بنام (Holophytic) یاد میگردد .

میدانیم که نباتات عالی مواد غذائی را توسط ریشه اخذ مینمایند. باکتری که نباتات بدون ریشه میباشد باید در بین مواد غذائی که به شکل محلول غوطه ور باشد و غذای خود را اخذ نمایند. جهت بدست آوردن غذا بعضی اقسام باکتری از خود انزایم ترشح نموده تا مواد غذائی را به شکل محلول در آورده و بعداً از آن تغذیه نماید. مثلاً برای اینکه باکتری از پایه تلفون یا برق بحیث مواد غذائی استفاده نماید باید چوب (کاربوهایدریت) آن را تخریب یعنی به شکل محلول در آورده و بعداً آن را تغذیه نماید البته انزایم ها بالای کاربوهایدریت تأثیر نموده آنرا به شکل محلول در میآورند. اینکه کدام نوع انزایم بالای کدام قسم مواد غذائی تأثیر نموده و آن را محلول میسازد در آینده به بحث به عمل میآوریم .

^۱ تمثیل Assimilation جذب مواد غذائی و انتقال شان به ماده زنده بدن موجود حیه .

انزایم های باکتریا :

انزایم ها موادی اند که از نقطه نظر کیمیا بنام کتلاست ها یاد میشوند « کتلاست عبارت از یک ماده است که تعامل کیمیاوی را سریع و یا بطی میسازد در حالیکه خودش در ختم تعامل کیمیاوی بدون کم و کاست و تغییر باقی می ماند ». پس گفته میتوانیم که انزایم ها کتلاست های عضوی بوده که در جسم حیه فعالیت مینمایند . تمام حجرات زنده دارای اقسام مختلف انزایم میباشد چون باکتریا از جمله اجسام حیه میباشد دارای انزایم های مختلفی بوده که هر قسم آن بالای یک قسم ماده مخصوص و مشخص تاثیر نموده و تنها یک نوع تعامل کیمیاوی صورت میگیرد . این خواص مشخصه انزایمی بنام **Specificity** یاد میشود . وظیفه انزایم بالعموم از نام آن معلوم میشود به این معنی که پسوند (ase) از انزایم بودن نمایندگی میکند ذیلاً یک تعداد انزایم ها را با تعاملاتی که اجرا مینمایند ذکر میکنیم :

Oxidase که باعث عملیه تجمض (اکسیدیشن) میگردد .

Dehydrogenase که باعث آزاد نمودن هایدروجن میگردد .

Reductase که باعث عمل ارجاع توسط علاوه نمودن هایدروجن میگردد .

Decarboxylase که باعث آزاد نمودن کاربن دای اکساید میگردد .

Amylase که باعث پارچه نمودن نشایسته به قند ساده (گلوکوز) میگردد .

Lypas که باعث پارچه نمودن شحم به اسید شحمی گلیسرول میگردد .

Protase که باعث پارچه نمودن پروتین به امینواسید ها میگردد .

انزایم های باکتریائی به دو گروه عمده یعنی **Exo enzymes** و **Endo enzymes** تقسیم میشود .

۱. **Endo enzyme** (انزایم های داخلی) : چنانچه از نام ایشان معلوم میشود . اینها در داخل حجره

فعالیت داشته وظیفه عمده و اساسی این انزایم ها همانا ترکیب نمودن پروتوپلازم و آزاد نمودن انرژی میباشد .

۲. **Exo enzymes** (انزایم خارجی) : این انزایم ها توسط ترشح غشای نازک سایتوپلازمی حجره به

خارج فعالیت مینمایند . انزایم های خارجی در باکتریا هاضموی بوده که وظیفه آنها پارچه نمودن غذا به مالیکول های بسیار ساده و کوچک میباشد که جهت هضم شدن توسط جسم حیه آماده میگردد . این نوع انزایم را بنام **Hydrolaxs** نیز یاد مینمایند زیرا این انزایم ها بالای غذا تاثیر نموده و توسط تعاملات کیمیاوی غذا را به شکل مایع (محلول) در آورده که بعداً توسط حجره جسم موجود حیه)

باکتریا (جذب و تولید انرژی مینماید . به عبارت دیگر این انزایم ها مواد غذایی (Hydrolyze) مینماید .

چون باکتریا بالای پایه های تلگراف برق ، تلفون ، کاغذ ، اجسام چوبی ، کتاره های خانه ها ، مواد عضوی ، قیر سرک ها ، اجساد مرده حیوانات و نباتات ، محصولات پטרولی به شمول پترول و غیره حمله نموده و آنها را فاسد میسازد لذا باعث وارد نمودن خسارات قابل ملاحظه میگردد .

باکتریا دارای سیستم انزایمی بوده به این معنی که انزایم ها به یک نظم و نسق ایفای وظیفه نموده و باعث تعاملات کیمیاوی مختلف میگردد که تعاملات کیمیاوی به شکل زنجیر یکی بعد از دیگری اجرا میگردد ، لذا محصول یک نوع تعامل کیمیاوی به حیث مواد خام تعامل کیمیاوی دیگر استعمال میگردد .

نظر به جنس های مختلف باکتریا انزایم های آن نیز مختلف میباشد . پس دانستن انزایم های باکتریا ، در صنف بندی آنها خیلی موثر بوده و سهولت پیش میکند ، مثلاً سلمونلاتیفوسا (*Salmonella typhosu*) که یک نوع باکتریا میباشد باعث مرض لکه روی میگردد و هم چنان استراچیاکولی *Escterichiacolli* در روده انسان ها زندگی میکند و یک نوع دیگر باکتریا با هم دیگر خیلی مشابه میباشد . اگر انزایم های که این دو نوع باکتریا ترشح مینمایند تحت آزمایش قرار داده شود به مشاهده خواهد رسید که اولی قدرت تخمر نمودن لکتوز را نخواهد داشت در حالیکه اخیرالذکر قدرت تخمر نمودن لکتوز را دارد .

بصورت عموم انزایم های که توسط باکتریا ترشح میشود تمام زهری بوده و باعث تولید مرض میگردد . برعلاوه باکتریا از خود مواد زهری را ترشح مینماید که بنام *Toxin* یاد میگردد .

باکتریای خود خوار و بیگانه خوار (*bacteria Autotrophic and Heterophic*) : از حیث گرفتن مواد غذایی و طریقه بدست آوردن انرژی باکتریا به دو صنف بزرگ و عمده تقسیم میگردد . باکتریای خود خوار (*Autotrophic*) و دیگری باکتریای بیگانه خوار (*Heterotrophic*) میباشد .

باکتریا خود خوار مواد غیر عضوی را به حیث مواد غذایی استعمال نموده و قابلیت تجزیه نمودن مواد عضوی را ندارند . برخلاف باکتریای بیگانه خوار مواد غیر عضوی را تجزیه نتوانسته و جهت تغذیه از مواد عضوی مغلق و پیچیده به حیث طفیلی استفاده مینمایند یعنی زندگی طفیلی دارند .

یک تعداد بسیار کم و قلیل باکتریا به صنف باکتریای خود خوار مربوط بوده که مقدار لازم کاربن را از کاربن دای اکساید و نایتروجن را از مواد نایتروجن دار غیر عضوی مانند امونیا و نایتريت ها (*Natrites* (No_2) میباشد حاصل میدارند ، این موجودات ذره بینی بعضاً میتوانند که بعضی مواد عضوی را تجزیه نمایند یعنی منحصر به مواد

غیر عضوی (کربن و نایتروجن نمیباشند) . این قسم باکتری که هم مواد عضوی و هم مواد غیر عضوی را تجزیه کرده بتوانند بنام باکتری *Facultative* یا *Partioli autotrophe* یاد میگردند .

انرژی ای که جهت تجزیه نمودن مواد بکار برده میشود توسط عملیه فتوسنتز یا توسط عملیه « Redaetion^۱ » و « Oxidation^۲ » مرکبات عضوی حاصل میگردد . باکتریای خودخوار عموماً از نوع *Nitrosomonus* و *Nitrobacteria* بوده و بنام باکتریای نایترو فاینگ *Nitroifying* یاد میگردد که اولی باعث تخمض نمودن امونیا گردیده آنرا به نایتريد یعنی NH_3 به نایترايد No_2 تبدیل میکند . همچنان باعث تجزیه امونیا گردیده آنرا به مواد پروتینی باکتریائی مبدل میسازد .

باکتریای نوع *Nitrobacler* به نوبه خود No_2 به No_3 تبدیل مینماید یعنی باعث تخمض نمودن No_2 و آنرا به No_3 متخمض میسازد . به اساس گفته های فوق باکتریای خودخوار برای انسانها از حیث آماده ساختن خاک برای روئیدن و زرع نمودن نباتات بسیار دارای اهمیت میباشد .

باکتریای بیگانه خوار که بنام طفیلی و توف طفیلی *Saprophyte* و *Parasite* نیز یاد میگردند جهت بدست آوردن غذا قدرت تجزیه نمودن مواد غیر عضوی را نداشته و بالای مواد عضوی حمله نموده و از آن مواد غذایی خود را حاصل مینمایند . یک عده این موجودات از مواد عضوی پوسیده شده به حیث غذا استفاده مینمایند . باکتریای که به این ترتیب غذا حاصل میدارند بنام « *Saprophyte* » یاد میشوند . اکثراً هیترتروف ها در امعا و دیگر اعضای بدن حیوانات و انسانها زندگی میکنند .

آنهايکه به شکل طفیلی *Parasite* وجود دارند عموماً بالای انساج حیوانات و نباتات و انسانها به سر میبرند . هم طفیلی ها برای انسانها مضر نمیشود . موجودیت بعضی آنها در بعضی حصص بدن مثلاً روده که جهت ترکیب نمودن بعضی ویتامین ها حتمی میباشد لازمی است . که توسط شیمائی دوران نایتروجن نمایش داده میشود : (۳۶ / ۴۳)

^۱ *Redaetion* یا ارجاع نمودن : در تعاملات کیمای پائین آمدن درجه اکسیدیشن اتم در مالیکول ها را گویند . هنگام ارجاع نمودن اتم و یا آیون ها الکترون ها را میگیرند . توسط هایدروجن ، کربن و غیره اکساید فلزات ارجاع شده فلز آزاد را تولید میکند .

^۲ *Oxidation* : عملیه ای که در تعامل کیمایوی یک عنصر الکترون قشر آخری خود را از دست میدهد و لانس مثبت را اختیار میکند بنام اکسیدیشن (تخمض) یاد میگردد . پس اکسیدیشن عبارت از بلند رفتن چارج مثبت و پائین آمدن چارج منفی یک عنصر بوده و یا به عبارت دیگر باختن الکترون را اکسیدیشن یاد میکنند . (۲۶ / ۵۲)

ضرورت دارند انتقال داده و بالاخره کاربن دای اکساید و آب توسط انرژی اشعه آفتاب در موجودیت کلروفیل منتج به کاربوهایدریت ها و اکسیجن میشود. این عملیه که نباتات از مواد خام (آب و کاربن دای اکساید) توسط انرژی اشعه آفتاب به کمک کلروفیل مواد قندی میسازد فتوسنتز یاد مینمایند .

یک تعداد بسیار کم باکتریا دارای (Pigments) بوده که مانند نباتات سبز قدرت ترکیب نمودن مواد را داشته و برای خود غذا ساخته میتوانند اما باکتریائی که دارای پگمنت ها نمیباشند توسط اکسیدیشن مواد کیمیای انرژی مورد ضرورت خود را حاصل و از آن استفاده مینمایند . این قسم باکتریا کیموستتیک (Chemosynthetic) بوده بطوریکه فوقاً تذکر دادیم انرژی را توسط اکسیدیشن مواد کیمیای حاصل میدارند . تمام تعاملاتی که در آنها انرژی تولید میگردد . بنام تنفس Respiration یاد میگردد . (IV / 41)

تنفس باکتریا (Respiration)

معنی لغوی Respiration تنفس است اما معنی علمی آن عبارت از تعامل کیمیای است که در حجره زنده صورت گرفته و در نتیجه انرژی حاصل میگردد . نام دیگر تنفس ، بیولوژیکی اکسیدیشن (Biological oxidation) میباشد به معنی اینکه مواد حجروی همراهِ اکسیجن ترکیب و از آن انرژی آزاد میشود . اشکال مختلف اکسیدیشن موجود میباشد که مهمترین و معمول ترین آنها در مایکروارگانیزم ها رخ میدهد همانا « Dehydrogenation » است یعنی از یک ماده ای که هایدروجن داشته باشد توسط تعاملات کیمیای اگر هایدروجن آن کشیده شود طور مثال گلوکوزیکه توسط عملیه اکسیدیشن از کاربوهایدریت مواد حجروی حاصل میگردد دارای هایدروجن بوده و بنام دهنده هایدروجن (Hydrogen donor) یاد میشود .

انزایم دی هایدروجنز باعث از دست دادن هایدروجن (Hydrogen donor) گردیده که این هایدروجن توسط انزایم موصوف اخذ و به نوبه خود به ماده دیگری که گیرنده هایدروجن (Hydrogen acceptor) یاد میگردد داده میشود . هایدروجن را که اخذ نموده به گیرنده ای دیگر داده و به همین ترتیب به گیرنده های دیگر تسلیم داده میشود تا به گیرنده آخری برسد . در اثنای دادن هایدروجن انتقال الکترون ها نیز صورت گرفته که در نتیجه انرژی آزاد و مورد استعمال قرار میگیرد .

تنفس هوایی و غیر هوایی :

میدانیم که یک مقدار معین انرژی برای حیات و تکثر ضروری میباشد ، قراریکه مشاهده نمودیم انرژی توسط یک سلسله تعاملات مغلق کیمیای در حجره ذریعه (Biological Oxidation) تولید میگردد . این موضوع ما را به یک حقیقت عجیبی مقابل میسازد لذا میتوان باکتری را از حیث تنفس به دو دسته بزرگ تقسیم نمود :

۱- باکتریای هوازی (Aerobes)

۲- باکتریای غیر هوازی (Anaerobes)

در گروپ اول تمام باکتریائی که در موجودیت اکسیجن هوا تنفس مینماید شامل میشود به معنی اینکه اکسیجن هوا را تنفس نموده و در مقابل گاز کاربن دای اکساید را خارج مینماید .

باکتریائی که در گروپ دوم شامل اند در عدم موجودیت هوا به سر میبرند یعنی در حقیقت اکسیجن هوا برایشان مانند زهر میباشد . این نوع باکتری را غیر هوازی (Anaerobes) مینامند .

از نقطه نظر رابطه باکتری با مالیکول های اکسیجن هوا میتوان آنها را به کلاس های زیر تقسیم نمود :

۱. (Obligat aerobes) : این باکتری به مقدار زیاد اکسیجن هوا ضرورت دارد زیرا غیر از اکسیجن مالیکول هوا کدام ماده دیگری را برای تنفس استعمال کرده نمیتوانند مثل بسیلی تشکیل دهنده سپور ، دیفیترباسیلوس و کالرا ، سپایرلیم و غیره .

۲. (Facultativ) این قسم باکتری بنام باکتریای اختیاری یاد گردیده اند یعنی میتوانند در موجودیت و عدم موجودیت اکسیجن هوا زندگی نمایند بعضی از اینها در هوای که دارای مقدار اکسیجن کمتر باشد زندگی مینمایند یعنی نوع باکتری بنام Micro aerophilic یاد میگردد . در این جمله باکتریای که باعث تولید مرض میگرددند عبارت اند از : Streptococci و Typhoid bacilli .

۳. (Obligate anaerobes) : این نوع باکتری در عدم موجودیت هوا زندگی مینمایند یعنی در موجودیت هوا قطعاً زنده گی کرده نمیتوانند مثال اینها عبارت از بسیلوس تیتانوس ، سپاسرونیت سفلس ، بلیس تولید کننده سپور Clostridium و غیره .

باکتریائی غیر هوازی انرژی مورد ضرورت خود را در دوران عملیه تخمر^۱ Fermentation اخذ مینماید . یعنی در دوران عملیه تخمر اکسیجن مورد ضرورت خود را اخذ و کاربن دای اکساید آزاد مینماید .

^۱ Fermentation : فعل و انفعالات درون مالیکولی که در عدم اکسیجن و موجودیت باکتریای مضره که با تکثر و ازدیاد مورد خویش در محیط تعامل صورت میدهند مثلاً محیط قندی انگور و یا کشمش تغیر یافته به سرکه و یا الکل عوض میشود .

ترمیم و ساختن پروتوپلازم :

باید باکتریا قدرت ترمیم و ترکیب نمودن پروتین ها ، کاربوهایدریت ها و شحمیات را که در ساختن پروتوپلازم سهم بارز دارند داشته باشند اما پیچیده گی این مواد خام که توسط باکتریا جهت ترکیب نمودن پروتوپلازم آنها را استعمال مینمایند مربوط جنس باکتریا میباشد .

مثلاً بسیاری باکتریا انزایم **Protase** که بالای مواد پروتینی تاثیر میکند نداشته عوض اینکه مواد پروتینی مغلق را استعمال نمایند مواد پروتینی ساده نایتروجن دار را از محیطی که در آن زیست مینمایند اخذ و از آنها پروتین میسازند همچنان بسیاری باکتریا انزایم **Lipase** را که بالای مواد شحمی تاثیر دارد نداشته و از مواد کاربوهایدریتی شحمیات ساخته نمیتوانند .

برخلاف باکتریای هوازی قدرت فوق العاده جهت ساختن و ترکیب نمودن مواد را دارا میباشد . از جانب دیگر باکتریای پرازیتی (غیر هوازی) در لابراتوار بدون موجودیت مواد عضوی مغلق و پیچیده مانند انساج و خون زرع نمیگردد لذا اینها قدرت ساختن و ترکیب نمودن مواد را که برای پروتوپلازم ضروری میباشد ندارند .

ساختمان کیمیای حجره باکتری ها

ساختمان کیمیای باکتریا از جهات مختلف حایز اهمیت است . در ترکیب قسمت های سطحی اغلب باکتری های موادی با خاصیت انتی جنتیک موجود است . اگر این قسمت را مجزا و تصفیه کنیم و به حیوانی تزریق نمائیم انتی بادی ها ایجاد میشود که با انتی ژن های مربوط واکنش های مختلف نظیر آگلوتینیشن (**Agglutination**) ، پرسیتاشن **Precitation** و غیره را بوجود میآورد .

برخی از مواد آنتی ژنی که در کیسول یا سایر قسمت های سطحی باکتریا ها موجود اند از جهت تفکیک سیرولوژیک حایز اهمیت میباشد . به علاوه با استفاده از خاصیت انتی ژنی باکتریا واکسین های را تهیه نموده اند که از این واکسین ها برای پیشگیری از امراض باکتریائی استفاده میشود و در این زمینه پیشرفت های زیادی حاصل شده است . با این کشف که آنتی بیوتیکی های مختلف بتواند از بیوسنتز ساختمان کیمیای جدار حجره جلوگیری کنند ساختمان کیمیای باکتری تقریباً مشابه به سایر حجرات زنده است .

فلهذا بر حسب نوع زندگی ، ترکیب محیط اطراف و نیز عمر باکتری تفاوت های ملاحظه میشود و مواد

متشکله کیمیای در ساختمان حجره باکتریا از حیث فیصدی موجود میباشد متذکر میشویم :

۱- آب ۷۵-۸۵ فیصد نظر به وزن مجموعی باکتریا .

۲- پروتین ۸۰-۴۰ فیصد (مواد عضوی نایتروجن دار مانند البومین یا گلوبولین) .

- ۳- کاربوهایدریت ۳۰-۱۰ فیصد (مانند نشایسته حیوانی و نباتی و قند های ساده) .
- ۴- شحمیات ۳-۱ فیصد (*Mycobacterium tuber culesis*^۱) که عامل مرض سل میباشد از حیث وزن دارای ۴۰٪ شحم میباشد (مانند موم، شحم و فاسفولیبید ها) .
- ۵- ویتامین ها: مواد ملونه و آیون های مختلف غیر عضوی .
- ۶- انزایم که مجموعاً از مواد پروتینی و یا اتحاد پروتین همراهی دیگر مواد مشتق گردیده اند .

الف - آب :

مقدار آب موجود در باکتريا (مانند سایر موجودات زنده) بسیار زیاد است و معمولاً (۷۰-۸۵ فیصد) وزن باکتريا زنده را آب تشکیل میدهد. این آب به دو صورت آزاد و بسته مشاهده میشود .

مقدار آب موجود در سپور باکتريا ها معمولاً ۱۰-۲۰٪ کمتر از آب موجود در اشکال فعال باکتريا ها بوده و قسمت اعظم آنرا آب مسدود تشکیل میدهد .

آب مسدود یا آب بسته بر خلاف آب آزاد به عنوان حلال عمل نکرده و در پدیده ای اسموزس نیز دخالت نمیکند . تصور میشود که این آب از تغییر شکل پروتین های سپور در مقابل حرارت جلوگیری میکند و شاید مقاومت فوق العاده که سپور را در مقابل حرارت نشان میدهد به همین علت باشد .

آب آزاد در ساختمان پروتوپلاست باکتريا ها دخالت میکند و نیز برخی از مواد تشکیل دهنده واکيول ها را به صورت قابل حل در آورده و آنها را به حالت ژل (Gel) نگه میدارد . در ساختمان مواد لزجی که اغلباً اطراف باکتريا را میپوشاند و نیز در ساختمان کپسول باکتريا ها فراوان است .

ب- مواد معدنی :

با در نظر گرفتن خاکستر باکتريا میتوانیم مقدار مواد معدنی موجود در باکتريا را تخمین بزنیم. این مواد به طور متوسط ۱۰ فیصد از وزن خشک باکتريا را تشکیل میدهد ولی بر حسب محیطی که باکتريا در آن رشد نموده از (۲ الی ۱۵٪) تغییر میکند و گاه به ۳۰ فیصد نیز میرسد .

مواد معدنی موجود در باکتريا ها را میتوان نظر به اهمیت و مقدار آن دسته بندی کرد :

دسته ای از مواد معدنی که به مقدار بیشتری در ترکیب مواد ساختمانی باکتريا یافت میشوند :

فسفور : فسفور یکی از مواد معدنی اساس است که احتمالاً به صورت P_2O_5 در باکتريا وجود دارد فسفورس ۲-۴٪ از وزن خشک باکتريا را تشکیل میدهد .

^۱ باسیل کخ یا باسیل ، عامل ایجاد سل بخصوص در انسان .

فاسفور به صورت فاسفات معدنی برای تغذیه ضروری است و نقش نمک تامپونه را بازی میکند به صورت گلستروفاسفات ، فسفولپید ، استرفسفوریک و ترکیبات دیگر در سیستم های انزایمی موجود است . فاسفور در سیتوپلاست و مواد هسته ای موجود و در دانه های میتاکروماتین به صورت میتافاسفایت دیده میشود .

سلفر : در تمام باکتریا وجود دارد و مقدار آن بر حسب SO_3 بیان میشود . این ماده تقریباً (۵-۸٪) از وزن خشک باکتری را تشکیل میدهد و به صورت سولفات های معدنی با امینواسید ها از قبیل سیستین (Cysteine) (ماده اولیه برای تشکیل کوانزایم A) سیاستین (Cystine) گلوتانون (Glutatnlol) متیونین (Methlonine) بیوتین (Blotine) تیامین Thiamine اسید لیوئییک و نیز به صورت ترکیبات سلفری ساده در نزد باکتری ها سلفر دار موجود میباشد . (۱ / ۱۱۷)

کاربن ۴۴ تا ۵۰ فیصد و نایتروجن ۸ تا ۱۵ فیصد از وزن خشک باکتری را تشکیل میدهند. این دو ماده بسیار اساسی هستند و در ساختمان گلوکید ها و پروتید ها وارد میشوند .

دسته از مواد معدنی لازم که به مقدار کمتری در ساختمان کیمیاوی باکتریای یافت میشوند عبارتند از :

پوتاشیم : به مقدار بسیار کم مورد نیاز باکتری است و مسئول دخالت در پدیده های نفوذ پذیری ، بخصوص در سطح غشای سلولی باکتریا را به عهده دارد .

میگنیزیم : که برای فعالیت بعضی از انزایم ها و تولید پیگمنت ها در بعضی از باکتریای ضروری است .

کلسیم : در بعضی از سیستم های انزایمی دخالت میکنند و جهت تشکیل برخی از سموم مانند سم دیفتری ضروری است .

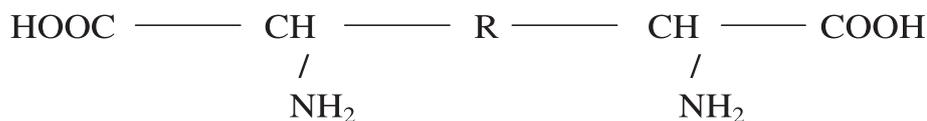
الیگوالمنت ها **Oligoelements** : این دسته از مواد به مقدار بی نهایت جزئی در باکتری موجود بوده و به عنوان کوانزایم در میتابولیزم باکتریای ذخیره میشود همچنین برای تولید پگمنت ، زهری به انتی بیوتیک مورد نیاز اند. آهن : که در تنفس باکتریای به صورت سیتوکر یا مشتقات آهن دار دیگر دخالت میکند . این ماده در ترشح پگمنت نیز دخالت دارد . در برخی از باکتریا که در آبهای آهن دار زنده گی میکنند آهن را به صورت غلافی است از هایدوکساید آهن کلوئیدی را در اطراف باکتریا مشاهده نموده میتوانیم .

جست (Zn) : جست در میتابولیزم باکتری نقش مهمی دارد .

کوبالت : که در سنتز ویتامین B_{12} توسط برخی از باکتری های نظیر اشرشیاکلی و باسیلوس سوبتیلیس (B.Subtilis) دارای نقش مهمی است .

ج- آمینواسیدها :

ترکیب آمینواسیدهای باکتریا مشابه آمینواسیدها در موجودات عالی است. تجمع آمینو اسید در باکتریا برای تشکیل زنجیر پولی پپتیدها و در نتیجه تولید صفات اختصاصی لازمی است. نوع آمینواسید بر حسب انواع باکتری متغیر می باشد. ترکیب برخی از اسیدهای آمینه را به کمک کروماتوگرافی روشن کرده اند. از جمله اسیدهای دای آمینو کاربوکسیل داری فرمول زیر هستند.



مهمترین آمینواسید این دسته دای آمینوپمیلیک می باشد که دارائی فرمول زیر می باشد :



این آمینو اسید در جدار باکتری فراوان است و بر طبق مطالعات Work که در سال ۱۹۵۱ انجام گرفته در ترکیب پولی پپتیدی های جدار خارجی باکتری های از قبیل باسیل دو کخ و باسیل دیفتری موجود است. وزن مالیکول پولی پتیدها تقریباً ۱۵۰۰۰ می باشد. کپسول برخی از باکتریا مانند باکتری مولد سیاه زخم (B. Anthracis) و باسیلوس مزانتریکوسیس (B. Mesentericus) پلی پپتیدی است (کپسول اغلب باکتریای پولی سکرایدی است. کپسول بروسلاملی تینیس لیپیدی یا لیپیدوپروتیدی می باشد).

برخی از باکتریاهای پتیدهای با خواص سمی یا انتی بیوتیکی تولید میکنند و یا پیتت های نظیر گلو تانول (Glutathanol) را بوجود می آورند.

ساختمان هلوپروتین ها در انواعی مختلف باکتریا متفاوت است و هنوز هم خواص این مواد بصورت درست و کاملاً شناخته نشده اند. بعضی از هلوپروتین ها اهمیت زیاد ندارند و در باکتریای متعددی آنها را می یابیم، برخی دیگر مسئول مشخصات کم و بیش معینی هستند.

که ذیلاً توضیح میشود :

۱- بعضی از هلوپروتین ها مسئول خصوصیات موجود در انواعی زیاد از باکتری های که در خواص متعدد و مشترک اند معینی هستند.

۲- برخی از هلوپروتین ها در فلاجل باکتریا موجود اند و انتی ژن های فلاجلی ای یا انتی ژن های H را بوجود می آورند.

۳- برخی از هلوپروتین ها در انزایم باکتریا موجود اند .

۴- برخی از هلوپروتین ها سموم باکتری را تشکیل میدهند . (VI / 129 , 128)

د- ویتامین ها :

باکتریای متعددی قادر اند با استفاده از ترکیبات وجود در محیط کشت (بطریق *Invivo*) یا به مصرف موجود در محیط اطراف خود ویتامین ها شناخته شده را تولید کنند .

از جمله باکتری های ساپروفیت روده از این جهت قوی هستند و بطور موثر در استفاده این ویتامین برایشان در حکم فاکتور نمو است .

تهیه برخی از ویتامین ها توسط باکتریای امروزه جنبه صنعتی یافته است . ویتامین B_{12} که در جگر موجود است توسط گیاهان عالی ساخته نمیشود و منحصرأً توسط موجودات ذره بینی بویژه باکتری های موجود در فلور روده تهیه میشود .

نه تنها *Streptomyces griseus* و استرپتومایسس گرسیوس با سیلوس سوبتیلیس (*B.Subtilis*) میکوباکتریوم سگماتیس (*Myco Smegmatis*) باکتری های ضعیف مختلف و برخی از لاکتو باسیلها نیز این ویتامین را به میزان زیادی تهیه میکنند .

فیتول کول (*Phitiocol*) با پیگمنت زرد تولید شده توسط BK (باکتری مولد سل) دارای برخی فعالیت های مربوط به ویتامین k است .

برخی باکتریا های روده ای از قبیل اسرپتویشیاکلی ، لاکتوباسیلوس ، بیفیدوس (*Lcat.B.Bifldus*) و استرپتوکوکوس فکالیس (*Stref Facalls*) نیز ویتامین K را تولید میکنند . (۱ / ۱۱۷)

فصل سوم

نامگذاری و طبقه بندی باکتريا

چون ساختمان باکتريا بسيار ساده است ، صفات غير مورفولوژيکي نيز در تشخيص باکتريا استعمال شده ميتوانند . انواع پرازيتي بوسيله تعاملات سيروولوژيکي ، هويت ميزبان ، علايم مرض تشخيص شده ميتوانند . در ميان انواع پرازيتي و ساپروفيتي که کوانزوم مخصوص را مانند ويتامين ها و امينواسيد ها استعمال مينمايند ، دارای ارزش تشخيصی ميباشد . محصولات نهائی تنفس (مانند گازات و تيزاب ها) در تشخيص بعضی انواع استعمال شده ميتوانند ، درجه حرارات PH و ضرورت اکسيجن و طرز العمل تلوين نيز در تشخيص انواع باکتريا کمک ميکند . با وصف اينکه بطور عموم اين موجودات کوچک ذره بينی به اساس شکل ، اندازه ، رنگ ، حرکت و ساير صفات ديگر طبقه بندی شده اند نام باکتريا از دو کلمه يونانی يا لاتيني تشکيل گرديده است که جنس و عامل مرض از آن افاده شده ، اگر طبقه بندی باکتريا در نظر گرفته شود تمام باکتريا تحت یک گروپ واحد Schizomyceles مطالعه ميگردند .

: Class Schizomyceles

بطور عموم باکتريا ها یک سلولی اند و توسط عمليه Tran severe fission انقسام ميکنند به استثنای یک گروپ انواعی ديگر آن فاقد کلوروفيل حقيقي اند . سلول ها دارای اشکال ، کروي ، فزري ، استوانه ای و رشته ای بوده و تشکيل زنجيري را مينمايند و يا به اشکال و ساختمان های مکعبی تجمع ميکنند و شامل شش آردر ذيل ميباشند :

- ۱- باکتریا حقیقی (Order Eubacteriales)
- ۲- باکتریا شعاعی (Order Ackinomycelales)
- ۳- سایروسیت ها (Order Spirochaetales)
- ۴- باکتریای چسپناک (Order Myxobacteriales)
- ۵- باکتریای پوشدار (Order Chlamydo bacteriales)
- ۶- ریکتسیا (Order Rickettsiales) (XV / 145,160)

باکتریای حقیقی (Order Eubacteriales) :

تعداد زیاد باکتریا شامل این آردر بوده و دارای اهمیت اقتصادی میباشند . باکتریای این آردر از لحاظ مارفولوژی یک حالت خاص داشته دارای اشکال ساده ، مدور ، میله مانند و یا فتری میباشند و از نگاه فیزیولوژی تفاوت های زیادی در آنها به مشاهده میرسد و آردر مذکور دارای فامیل های ذیل است : (۳۳ / ۵۴)

1. Bacillaceae
2. Pseudomonadaceae
3. Azotobacteriaceae
4. Micococcaceae
5. Neisseriaceae
6. Lactobacteriaceae
7. Corynebacteriaceae
8. Enterobacteriaceae
9. Parvobacteriaceae
10. Rhizobiaceae
11. Nitrobacteriaceae
12. Actinomobacteriaceae
13. Hemophilaceae

۱- فامیل (Bacillaceae) :

متشکل از باکتریای فتری اند که استعداد و تشکیل (Endo spore) را دارا است . بعضی از انواع آن با داشتن فلاحیل های Peritrichous قادر به حرکت نیز میباشند . سپور هایشان مدور و استوانه ای بوده و در بعضی حالات حجره Sporangium تورم و آماس نموده ، شکل Spindle و یا استوانه به خود میگیرد . جنس های عمده آن عبارت است از « Bacillus » و « Clostridium » میباشند . جنس Bacillus شامل انواعی

میباشد که قادر به تنفس در هوای آزاد اند ، بعضی انواع سبب تولید امراض میگردند مثلاً باکتریای *Bacillus anthracis* که باعث بوجود آمدن مرض *Anthrax* در انسان ها ، حیوانات و لاروا های بعضی حشرات میگردند . جنس *Clostridium* تولید کننده سپور های میله مانند بوده (و *Anaerobic*) میباشد . بعضی انواعی آن حجراتی را تولید نموده که هنگام تشکیل *Endospore* در قسمت مرکزی تورم میکند . تعداد زیاد آن فعالیت های زیادی را در تولید ترکیبات کاربوهایدریت ها ، اسید ها ، گازات از خود نشان میدهند . بعضی انواع آن مواد زهری تولید نموده که سبب امراض حیوانی و انسانی از قبیل *Tetanus* , *Opdima* و غیره میگردند .

۲- فامیل *Pseudomonadaceae* :

باکتریای شامل این فامیل ساختمان چوبک مانند داشته ، مستقیم و یا تاب خورده میباشد و توسط فلاجیل های قطبی *Polar* حرکت کرده ، قادر به نمو نمیباشد . این فامیل دارای چندین جنس میباشد که جنس های مشهور آنرا مورد مطالعه قرار میدهیم :

- (a) جنس *Pseudomonas* : اکثراً در آب و خاک حیات بسر میبرند . در جسم نباتات باعث تولید امراض میگردند ، بسیاری از انواع آن مواد رنگه سبز ، زرد ، آبی و نضواری را تولید مینمایند .
- (b) جنس *Axanthomonas* : تقریباً تمام انواع آن باعث تولید امراض در نباتات میگردند . نسبت فلاجیل واحد قطبی و داشتن پگمنت زرد رنگ غیر قابل نفوذ و غیر منحل در آب بوده و با جنس اولی فرق میکند .
- (c) جنس *Vibrio* : اینها نسبت به تولید کردن پگمنت های منحل و داشتن حجرات متحرک و داشتن یک الی سه فلاجیل قطبی تفریق میشوند . بعضی انواع آن امراض کشنده حیوانی و انسانی را سبب میشوند . مهمترین نوع آن که باعث مرض کولرا در انسان ها میشود عبارت از ^۱ *Vibriocholerae* میباشد .
- (d) جنس *Spirillum* : در این جنس انواعی جسیم و بزرگتری شامل اند . حجرات شان متحرک بوده و حرکت آن توسط دسته ای فلاجیل های قطبی صورت میگیرد . اکثر انواع آن بصورت آزاد در آب حیات بسر میبرند .

^۱ کولرا (*Vibrio cholerae*) : عامل مرض میباشد منبع مرض انسان های مریض بوده که غذا یا آب آشامیدنی شان ملوث شود ، صفحه تفریح یک الی سه روز بوده متعاقب آن یک اسهال شدید بمیان میآید ، اسهال به اندازه شدید و آبی است که مریض *Dehydrat* شده و از سبب یک شوک *Hypovolemic* می میرد و از نظر میکروسکوپی در امعاء احتقاق و التهاب موجود بوده لیکن فرحات دیده نمیشود عامل مرض در بین غدوات و بالای سطح غشای مخاطی محدود مانده داخل جدار نمیشود ، تاثیرات مرض میکروب مربوط اندوتوکسین آن است . چنین فکر میشود که اندوتوکسین این میکروب سبب عدم فعالیت پمپ سودیم میگردد . مایعات از جدار امعاء توسط یک میخانیکیت منفعله داخل قنات امعاء میشوند ، اما امتصاص مایعات از قنات امعائی توسط یک میخانیکیت قاعله که در این میخانیکیت یک اندازه انرژی نیز مصرف میشود صورت میگیرد ، از جدار امعاء مایعات توسط مواد سهل بطرف قنات میآیند . این مواد عبارتند از : *Jascara – Phenol phtheleyn* موادی که از میکروب کولرا خارج میشوند به عین میخانیکیت وظیفه پمپ سودیم را مختل ساخته و مایع را جدار بطرف قنات میآید در بین امعاء عامل مرضی تخریب شده و اندوتوکسین از آن خارج میشود . برای اینکه مریضان مصاب کولرا به درستی تداوی شوند ، اول مریض مایعات زیاد داده شود و سپس انتی بیوتیک تطبیق گردد .

۳- فامیل Azotobacteriaceae :

این فامیل دارای یک جنس واحد *Azotobacter* میباشد. حجرات شان میله مانند، کروی و بعضاً شبیه حجرات *Yeast* (خمیر مایه) است. اینها دارای فلاجیل *Peritrichous* اند. حجرات شان تنها در صورت موجودیت اکسیجن قادر به نمو میباشند.

۴- فامیل Micrococeae :

اشکال شامل این فامیل از حجرات کروی به شکل کتله های غیر منظم و یا به شکل کتله منظم مکعبی و یا بعضاً *Tetrad* اند مگر هیچگاه به شکل زنجیری دیده نشده اند.

۵- فامیل Neisseriaceae :

تمام انواع در این فامیل پرازیت های جسم انسانها و حیوانات میباشند. *Neisseria* جنس این فامیل بوده باعث تولید امراض میگردد. (۳۳ / ۵۶)

۶- فامیل Lactobacteriaceae :

جنس های این فامیل از لحاظ مارفولوژی اختلاف زیاد دارند. اشکال *Cocci* تا اشکال میله ای و طویل در آن دیده شده است. در محیط های مساعد تولید افزازات کاربوهایدریتی و تشکیل اسیدها را میکنند. اینها غیر متحرک بوده سپورها را تولید نمیکند. از لحاظ شکل سلول های این فامیل دو گروه تقسیم میشوند:

الف : *Streptococcaceae*ب : *Lacto bacillaceae*

مشخصات گروه اولی عبارت از داشتن حجرات کروی به شکل جوهره ای میباشد و گروه دوم شامل سه جنس به نام های زیر اند:

(a) *Diplococcus*(b) *Streptococcus*(c) *Leuconstococcus*

جنس اولی و دومی پرازیت های حیوانی و انسانی بوده و هم *Streptococcus* در شیر نمو نموده و بیست و چهار نوع دارد، از جمله مهمترین انواع *Streptococcus Pyogenes* عامل بعضی امراض محسوب شده و نوع دیگر آن *Strepto coccus Lactic* که در تخمر شیر و تولید پنیر اهمیت بسزای دارد.

جنس سوم *Leuconstococcus* چندین نوع محدود داشته و به اثر تخمر قند ها کاربن دای اکساید را تولید مینماید .

گروه *Lactobacilliae* دارای چهار جنس بوده که حجرات شان اکثراً میله مانند و بعضاً طویل میباشد. جنس *Lactobacillus* متشکل از گروهی است که دارای انواع زیاد بوده و در تخمر محلول های قندی که در اثر آن *Lactic acid* تولید میگردد سهم دارند . بعضی از انواع آنها در صنعت پنیر سازی مهم میباشند . یک عده انواعی این جنس انزایم *Cado Lase* را تولید میکند . جنس *Propionibacterium* از جنس های قبلی فرق دارند . اینها باعث تخمر قند و تولید *Acetic acid* , *Proionic acid* و CO_2 میگردد. (۳۳ / ۵۹) .

۷- فامیل *Coryne bacteriaceae* :

این فامیل دارای دو جنس غیر متحرک و یک جنس متحرک دارد . ساختمان میله مانند داشته و بسیاری از آنها پتوجتیک « مولد مرض » اند .

Genus Corynebacterium برخی انواع آن استوانه بوده و بعضاً تاب خورده میباشند و میله های غیر متحرک را تشکیل میدهند . بسیاری از انواع آن پرازیتی اند . یکی از انواع آن عبارت از *Coryne bacterium dipthriae* میباشد که سبب مرض دیفتیری در انسانها میگردد .

۸- فامیل *Enterobacteriaceae* :

باکتریای مربوط این فامیل میله مانند بوده و فاقد سپور میباشد . این فامیل شامل جنس ها و انواع متعدد بوده که انواع شان دارای اهمیت اقتصادی میباشند و جنس های مشهور شان قرار ذیل است :

(a) جنس (*Escherchia*) استراجیا

(b) جنس (*Shigella*) شیجیلا

که جنس اول در امعای انسان و دیگر حیوانات زندگی نموده که باعث ترمض قند *Lactose* گردیده و تولید اسید و گاز را مینمایند . جنس دومی باعث ترمض گلوکوز مثلاً تولید اسید را مینماید ولی گاز تولید نمیکند .

۹- فامیل *Achrombacteriaceae* :

این فامیل دارای سه جنس مهم زیر میباشد :

(a) *Flavobacterium* : یک تعداد شان میله مانند ، متحرک و غیر متحرک اند . انواع این جنس

پرازیتی بوده قدرت ترمض کاربوهایدریت را دارد و از ترمض کاربوهایدریت ها تولید پگمنت های نارنجی میکند .

- (b) **Achrombacter** : شامل باکتریای می باشد که قدرت تولید پگمنت را دارند .
- (c) **Alcaligene** : این جنس قادر به تولید اسید ها از کاربوهایدریت نبوده ولی در هنگام نمو در شیر یک نوع القلی را تولید میکند و بعضی انواع شان در امعای حیوانات فقاریه حیات بسر میبرند . بعضی در تولید لبنیات حایز اهمیت اند .

۱۰- فامیل Parrobacteriaceae :

- باکتری های مربوط این فامیل پرازیت های حیوانات خون گرم اند و این فامیل دارای چهار جنس مشهور است :
- (a) جنس **Pasteurella** که عامل مرض در انسانها میگردد .
- (b) **Malleomyces** : به شکل دسته و با سلول های منشعب به مشاهده میرسند .
- (c) **Brucella** : دارای حجرات طویل بوده باعث تب نوبتی در اسپ های میشود که بنام **Brucella metitelsis** یاد میگردد .
- (d) **Fusobacterium** : اکثراً تولید پرازیت های داخل دهن محسوب میشوند . (XIV / 34)

۱۱- فامیل Hemophileaceae :

Hemophileae شامل چهار جنس بوده ، پرازیتی اند . جنس **Aerobic** غیر متحرک بوده یک نوع مهم آن **Hemophilus in fluenzae** میباشد که معمولاً با اتانات مخصوص تنفس در انسان پیدا میشود . جنس **Moraxella** حجرات متحرک داشته که به شکل زنجیر یا جوهره ای به مشاهده میرسد ، جنس **Noguchia** متحرک بوده بعضی انواع شان دارای فلاجیل های قطبی میباشد . نوع **Noguchiagranulosis** باعث مرض **Trachoma** در چشم انسان میگردد .

۱۲- فامیل Rhizobiaceae :

جنس مهم این فامیل **Rhizobium** میباشد ، این جنس شامل انواعی است که در ریشه نباتات خاندان باقلا **Fabuceae** تولید گره های (**Nodules**) را میکند . در اتنای نمو سبب نصب نایتروجن هوا در نباتات میگرددند . این باکتری فاقد سپور بوده معمولاً دارای یک یا چند عدد فلاجیل میباشدند . در موجودیت هوا به خوبی نمو میکنند . جنس **Agrobacterium** شامل انواع مخصوص است که سبب تولید زخم در روی جسم نبات میگرددند . جنس **Chiomobacterium** انواع مربوط به این جنس در تحت شرایط معینی تولید پگمنت بنفش را میکند و باعث تولید زخم در روی جسم نباتات میگرددند .

۱۳- فامیل Nitrobacteriaceae :

باکتریای شامل این فامیل در آب و خاک بیشتر دیده میشوند ، اینها قادر به استعمال کاربن دای اکساید هوا و تولید مرکبات عضوی میباشدند به همین واسطه اینها **Autotrophic** گفته میتوانیم ، این باکتری انرژی مورد ضرورت خود را از اکسیدیشن عناصر مخصوص و یا مرکبات غیر عضوی بدست میآورند . تمام ارگانیزم های که به این فامیل شامل اند قادر به اکسیدایز امونیا به نایترایت و یا اکسیدایز نایترایت به نایتریت میباشدند . جنس های مربوط به این فامیل عبارتند از :

Nitrosococceae (a)

Nitrobacter (b)

ارگانیزم های جنسی **Dragenomonas** قادر به اوکسیدیشن هایدروجن بوده ارگانیزم های مربوط این جنس **Thiobocillus** سلفر **Thiosu Fat** را اوکسیدایز مینماید .

Order Actinomycetales

این آردر شامل باکتریای است که شباهت با **Fungi** داشته و بین پوپنک ها و باکتریای حقیقی دارای موقعیت بین البینی است ، حجرات شان طویل و تقریباً استوانه ای میباشد . در بعضی از انواع و جنس ها حجرات شکل طویل و منشعب را گرفته و تشکیل یک کتله از رشته های منشعب را مینمایند که مشابهت به **Mycellium** فنجی ها دارند و دارای سه فامیل عمده و مهم میباشدند :

Mycobacteriaceae (a) فامیل

Actinomycetaceae (b) فامیل

Streptomycetaceae (c)

در فامیل های **Streptomycetaceae** و **Mycobacteriaceae** تولید مثل توسط انشقاق قطعات **Fragmentation** جوانه زدن **Budding** صورت میگیرد . اکثراً در خاک زندگی میکنند . **Streptomyces** باعث **scabies** مرض خراشیدگی **Scrabs** کچالو و بعضی انواعی شان باعث بوی و تعفن در حیوانات و انسان میگرددند .

Mycobacterium Tuberculosis باعث مرض توبرکلوز (سل) درانسان ، حیوانات و دیگر پرندگان

میگردد.

Mycobacterium Leprae باعث جذام^۱ Leprosy می‌گردد. یکتا-داد اکتیوماستست Streptomycin Actinomycetes مخصوصاً Stretomyces انتی بیوتیک های مهم مانند سترتیوماسین Auromycin واکتوماسین Actirromycin را تولید میکند و ویتامین B₁₂ بحیث محصول فرعی انتی بیوتیک ها تولید میشود. (۳۳ / ۶۲)

۱- فامیل (Mycobacteriaceae) :

این فامیل دارای یک جنس واحد *Mycobacterium* میباشد. حشرات شان معمولاً ساختمان میله مانند داشته که به مشکل قابلیت رنگ پذیری را دارند، ولی در صورتیکه رنگ شوند، به سبب موجودیت اسید رنگ آنها زایل نمیشود. و نظر به همین خصوصیت از باکتریای دیگر فرق میشوند. یکی از انواع آن *Mycobacterium tuberculosis* میباشد که عامل مرض توبرکلوز در انسان ها و حیوانات میگردد، برای آشنائی بیشتر مرض توبرکلوز (سل) را مورد مطالعه قرار میدهیم :

توبرکلوز (Tuberculosis) :

عامل مرض *Mycobacterium tuberculosis* میباشد، انواع مختلف دارد اما دو نوع آن انسان را مصاب میسازد، نوع انسانی و نوع بقری.

سل یا توبرکلوز ناشی از یک مایکوباکتری به اسم مایکوباکتریوم توبرکلوزیس میباشد. باکتری ممکن است هر قسمتی از بدن را مورد حمله قرار دهد ولی معمولاً شش و سایر محل بدن درگیر میباشد، سل از طریق هوا از یک شخص به شخص دیگر انتقال مینماید. وقتیکه شخص مبتلا به توبرکلوز شش یا حلق مصاب شود، سرفه، عطسه و یا حتی خنده بلند میکند میکروب در هوا پخش میشود و تنفس در مجاورت این شخص احتمال آلوده گی اشخاص مجاور را بالا میبرد، میکروب از طریق استنشاق وارد بدن میشود. میکروب سل گاهی اوقات بلافاصله باعث مریضی نمیشود و سال ها به حالت مخفی در بدن باقی میماند بدون آن که منجر به مرض شود. در شرایط پائین آمدن

^۱ جذام (Leprosy) : عامل مرض عبارت *Mycobacterium Lepvae* است، باسیل جذام برای اینکه تشخیص به مرض مصاب شود باید برای یک مدت طولانی به تماس به مریضان جذام باشد چنانچه اگر از یک مریض مشاهده گرفته شود معلوم میشود که مریض برای سالهای زیاد به تماس مریض جذامی بوده و یا اینکه والدین مریض منشأ ابتدای مریض میباشند. باسیل جذام از پلاستا عبور کرده نمیتواند پس اطفال مرض را بعد از تولد از والدین خود میگردد دوره تفریح مرض پنج تا ده سال است.

هنگامیکه جلد یا غشای مخاطی به مرض مصاب میشود افزایش این دو ناحیه مرض را به دیگران انتقال میدهد، باسیل جذام از نواحی جلدی که تخریش شده داخل عضویت میشوند، جذام اکثر اعضای عضویت را مصاب کرده میتواند، جذام دو نوع میباشد :

Lepromatous Leprosy	-۱
Tuberculoid Leprosy	-۲

باسیل های این دو نوع از هم فرق نداشته لیکن موجودیت آنها در نزد مریض مربوط به مقاومت شخص میزبان میباشد، جذام نوع اول در اشخاص کم مقاومت مشاهده میرسد و در جذام نوع دوم اشخاص به اشخاص مقاوم به مشاهده رسیده است. (۲۶ / ۲۴۲)

سیستم معافیت بدن مخصوصاً همراهی مریضی های دیگر میکروب مجدداً فعال گشته و ایجاد مریضی میکند . افرادی که بیش از همه در خطر مبتلا هستند کسانی میباشد که سیستم معافیتی آنها مشکلاتی دارد . افراد مبتلا به اشکالات سیستم معافیتی مواجه میشوند ، تقریباً تمام کودکان در هفته های اول بعد از تولید باید در مقابل این میکروب ها واکسین بنام (B.C.G.¹) مصونیت کامل در مقابل توبرکلوز ایجاد نمیکند . اما از مریضی های کشنده توبرکلوزی مثل Mennijitis جلوگیری میکند . باید تذکر داد که مریض سل کاملاً قابل درمان و تداوی است ، توبرکلوز میتواند هر قسمتی از بدن را مصاب کند ، عمدتاً بالای شش ها و غدوات لنفاوی اثر میگذارد سرفه شایعترین علامت این مریضی است که اغلب با بلغم سینه همراه است و گاهی ممکن است خونی باشد .

درد ناحیه سینه ، کم اشتها ، کاهش وزن ، تب و عرق از علائم دیگر سل میباشد ، هنگامی که این میکروب بالای غدوات لمفاوی اثر بگذارد ، غده های در ناحیه گردن زیر بغل و کشاله ران ظاهر میشود ، تشخیص مرض معمولاً از عکس برداری از قفسه سینه و آزمایش از نمونه بلغم میباشد .

تداوی مرض یا تجویز دارو و خاص برای مدت ۶ الی ۹ ماه میباشد ، رژیم غذایی برای مریضان توصیه میشود ولی تغذیه خوب و مناسب به صحت یابی مریض کمک میکند ، میکروب سل نوعی از مایکوباکتریوم است .

(باکتریهای مایکوباکتریوم هوازی بوده بدون سپور ، بی حرکت ، و چوبک شکل هستند . اکثر انواعی شان پاتوجنیتیک اند و به علت مقاوم بودن در برابر اسید های تفکیک داده میشود ، در حالیکه یک عده از انواع شان ساپروفیت گرم مثبت بوده انواعی زیاد از مایکوباکتریوم در خاک به سر میبرند . انواع پاتوجنیک شان مانند مایکوباکتریوم توبرکلوزس که عامل (سل) و مایکوباکتریوم لیپرا عامل جذام اند) .

بطور نمونه از دو نوع توبرکلوز نام آور میشود :

الف : توبرکلوز پوستی : این مریضی در افرادی که با حیوانات ، ضمایم آنها و با محصولات آنها سروکار دارند دیده میشود . شروع مریضی به صورت برجستگیهای سخت و خشک شاخی شکل در نواحی مخصوص بدن از جمله پشت دست ها یا پاها ، اطراف انگشتان ، ناحیه اطراف ناخن ها و حتی در مخاط دهن هم دیده میشود . این برجستگیها مشابه زخ هستند و اطراف آن قرمز و متورم که بعد از ماهها رنگ آن تدریجاً بنفش رنگ میشود .

ب : توبرکلوز ریوی : این نوع توبرکلوز خطرناک ترین نوع است ، در سابق به علت کمبود امکانات حفظ الصحه و تداوی این نوع فراوان تر بود ولی امروزه خوشبختانه کاهش یافته است ، در مراحل اولیه مریض حالت مخفی و مرموز را دارد که به کمک اشعه ایکس قابل رویت و تشخیص است . با پیشرفت مریضی علایمی مانند سرفه ، تب ، بلغم

¹ B.C.G. مخفف (Bacil Calment Gyrein) است .

خون دار دیده میشود ، با پیشرفت بیماری ممکن است این مرضی به سایر اعضا نیز انتقال یابد ، کم شدن وزن ، عرق کردن هنگام شب ، سینه درد از علایم دیگر این مرضی است .

۲- فامیل Actinomycetaceae :

ارگانیزم های این فامیل حشرات طویل و خیلی منشعب شبیه مایسلیم پوپنک ها تولید میکنند. گرچه رشته های مذکور مشابهت زیاد با مایسلیم دارند ولی بیشتر آنها استوانه ای اند که پس از یک مدت کوتاه به قطعات جدا شده ، ساختمان میله مانند و یا کروی را بخود میگیرند . وظیفه تشکیل سپور ها را اجرا میکند و یا اینکه به سپور ها تبدیل میشوند . در بعضی حالات رشته های Mycellium تشکیل جوانه ای را میکند که منحنی سپور ها اجرای وظیفه مینمایند . این فامیل دو جنس داشته یکی آن Actinomyces و دیگران Nocardia میباشد . جنس اولی در صورت عدم موجودیت اکسیجن و جنس دومی در حالی نمو میکند که (O₂) وجود داشته باشد . مهمترین نوع Actinomyces عبارت از Actinomyces bovis میباشد که سبب ضخیم شدن الاشه در گله گاو ها میگردد .

۳- فامیل (Streptomycetaceae) :

ارگانیزم های که مربوط به این فامیل اند کتله های از رشته های خیلی منشعب را تولید میکند که معمولاً دارای دو شکل است :

یکی آن مایسلیم های است که بالای مواد غذایی (مایسلیم سبزیها) نمو میکند ؛ و خیلی منشعب اند . ولی هیچگاه به قطعات تقسیم نمیشوند .

در جنس (Streptomyces) یک قسمت از رشته ها در هوا نمو میکند و مایسلیم هوایی را میسازند . بعد به سپور ها انکشاف میکند ، این سپور های هوایی معمولاً به شکل زنجیر ها تولید میشوند .

یکنوع آن از لحاظ تولید (Antibiotic) دارای اهمیت زیاد میباشد به طور مثال (Streptomycin) که از (Streptomyces griseus) ساخته میشود .

در جنس (Micromospore) مایسلیم هوایی تشکیل نمیشود . در عوض آن رشته های کوتاه حاوی سپور ها را در اطراف خویش تولید میکنند که هر یک از این رشته ها در قسمت انتهائی خویش دارای یک سپور واحد یا (Conidium) میباشد . (X / 140 , 124)

: Order Spharochaetales

سلول های این باکتریا ها بسیار طویل ، فنری و فاقد جدار های سخت بوده و عموماً حرکتی میباشند . اجزای کوچک سلولی اینها از باکتریا دیگر متفاوت اند . سلول بوسیله یک جدار نازک که قسمت خارجی آن بوسیله رشته های نازک فنری ، مارپیچی احاطه گردیده پوشیده شده است . این رشته ها بصورت محکم در سایتوپلازم یکی از انجام سلول محکم گردیده اند . این رشته ها دارای ترکیبات کیمیای مشابه فلاجلیم باکتریا های دیگر بوده و قابل انقباض میباشند . انقباض این رشته باعث حرکت و عمل پیچ خوردن سلول ها میگردد .

Treponema Pallida باعث مرض سیفلیس ، T.Perterure باعث مرض یرقان در انسان میگردد . انواع Leptospira از تخریش دندان به دست آمده میتواند ، انواع Borella باعث تب راجعه^۱ Relapsing fever میگردد . اکثر انواع این آردر در آب های ایستاده سیستم بدر رفت زندگی میکنند ، نوعی که باعث مریضی سیفلیس T.Perterure در انسان میشود مورد مطالعه قرار میدهیم :

: سیفلیس (T.Perterure)

عامل مریضی سیفلیس Treponemum pallidum است که به دو شکل دیده میشود:

۱. ولادی

۲. کسبی

شکل ولادی طفل قبل از تولد به مریضی مصاب میشود اما در شکل کسبی مرض بعد از تولد انتقال مینماید .

سیفلیس کسبی (Acquired) : سیفلیس یک مرض زهروی بوده توسط مقاربت جنسی انتقال مینماید ،

دارای سه صفحه است :

۱. سیفلیس ابتدائی

۲. سیفلیس ثانوی

۳. سیفلیس دوره سوم

^۱ تب راجعه یا حمای راجعه : مرضی است که توسط شپش یا کنه از شخص مریض به سالم سرایت میکند عامل مولد آنرا اسپروکیت ابرمایر میگویند . عوارض آن عبارت از تب و لرزه در مفاصل ، خستگی در عضلات پاه ، کمر ، سینه ، حالت تهوع ، بزرگ شدن طحال ، نفخ شکم ، زرد شدن چشم و پوست بدن به شکل یرقان ، درجه تب ۴۵ درجه سانتی گرید میرسد اما بعد از ۵ تا ۷ رزو حالت بحرانی رخ میدهد . درجه حرارت پائین میآید ، بهبود موقت حاصل میشود پس از یک هفته دوباره عوارض به شکل اولی بر میگردد و گاهی به چهار مرتبه این بازگشت تکرار میشود .

آفت سیفلیس ابتدائی عبارت از یک شانکر^۱ است، شانکر در ناحیه^۱ که ابتدا انتان در آن داخل شده تشکیل مینماید عامل سیفلیس جلد سالم را سوراخ کرده و داخل عضویت میشود بعد از مرور چندین ساعت سپروکیت که بالای جلد قرار گرفته بود داخل جلد شده ابتدا به قنات لمفاوی و بعداً داخل اوعیه دموی میشود، موجودیت اسپایروکت در خون بنام Spirochetemia یاد میشود با وجودیکه اسپایروکت ها داخل خون میباشند کدام علایمی نزد مریض به مشاهده نمیرسد.

سیفلیس ثانوی ۵ تا ۶ هفته بعد از تشکیل شانکر بمیان میآید، در دوره دوم سیفلیس در تمام عضویت انتشار میکند که در این موقع اعراض عبارت اند از: درد اعضا و لرزه که به تعقیب این اعراض افات متعدد در نواحی مختلف جلد تظاهر میکند. این قرحات که در نواحی مختلف جلد تشکیل میشود به شکل ماکول، پاپول یا ماکوپاپول میباشد. سیفلیس دوره سوم در بین سیفلیس ثانوی و سیفلیس دوره سوم یک صفحه خفا موجود است که مریض در این دوره اعراض مریضی را نشان نداده، دوام این مدت اکثر از دو الی ۲۰ سال طول میکشد.

سیفلیس ولادی: در سیفلیس ولادی موقع که طفل تولد میشود، مصاب به مرض میباشد. طفل اکثراً مرض را از مادر میگیرد. در دو سال اول که مادر مصاب شده به طفل انتقال مینماید چونکه بعد از دو سال عامل مرض نزد مادر کم شده و از طرف دیگر سیفلیس به دوره سوم داخل میشود. از این رو اطفال این مادران درین موقع به مرض مصاب نمیشوند. (IX / 268)

: Order Spirochaetales

باکتریای که در این آردر شامل اند دارای مشخصاتی است که باعث میشود، بعضاً با پروتوزوا یکجا مطالعه میشوند. فرق عمده شان با سایر باکتریا اینست که حجرات شان دارای قابلیت ارتجاعی میباشد که به اثر حرکات شان در شکل خمیدگی بوجود میآید. جسامت شان از همدیگر فرق دارد. اکثر آنها خاصیت رنگ پذیری را نداشته به همین سبب مشاهده شان توسط طریقه های مخصوص صورت میگیرد و فامیل عمده شان Spirochaetales میباشد.

: Order Chlamydo bacteriales

اعضای این آردر شامل باکتریای باسیلوس رشتوی و اشکال کروی اشکالی که در میان غلاف استوانه ای پوشیده شده اند میباشد. این ها اجسام حیه آبی و ثابت اند.

^۱ شانکر (Choncar)، مرضی ساری که از طریق مقاربت جنسی سرایت میکند و آن زخمی مملو از چرک است که از ۳۶ الی ۴۰ ساعت بعد از سرایت میکروب در الت تناسلی پیدا میشود و ورم آن نرم است درد شدید دارد و هر اندازه حجم بزرگ باشد بیشتر و درد شدیدتر دارد و آنرا شانکر میگویند. شانکر سخت، زخم سیفلیس است که علایم آن بروز مرض سیفلیس میباشد و درد ندارد. (۲۶ / ۳۰۵)

Leptothrix ochracea هایدروکساید آهن سه ولانسه را در داخل خود ذخیره نموده و باعث تشکیل ذخیره آهن در باطلاق میگردند .
Creathrix polyspora هایدروکساید آهن سه ولانسه را در داخل غلاف خود تشکیل داده و باعث مسدود شدن نل های آب میگردد .

: Order Rickettsiales

در سال ۱۹۰۹م اولین کسی که این موجودات را کشف نمود بنام *Hwaard Taylor Rickeas* بود که این موجودات ذره بینی را تحت مایکروسکوب در خون یک شاهین مریض مشاهده کرد . اگرچه این موجودات مانند باکتريا به نظر میرسد اما وقتیکه آنها را در یک محیط مصنوعی (طوریکه باکتريا را زرع مینمایند) زرع نمود نتیجه نداد .

در سال ۱۹۱۰م *Wilder* و *Ricketts* نیز در خون مریضی که به محرقة مبتلا بود و همچنان شپشی که از خون مریض موصوف تغذیه کرده بود بار دیگر مشاهده نمودند . مرتبه سوم اجسام موصوف توسط *Prowazek* در حالیکه در باره محرقة مطالعه و تحقیقات مینمود در سال ۱۹۱۲م به مشاهده رسید و از طرف موصوف تأیید گردید . در سال ۱۹۱۶م محققین دیگر مانند *Derochu lima* به احترام *Ricketts* , *prowazek* این اجسام کوچک ذره بینی را *Rickettsia* , *Prowazakii* نامید . باید واضح نمود که علمای فوق یعنی *Prowazekii* و *Rickettsia* هر دو در حالیکه در باره این اجسام مشغول مطالعات و تحقیقات بودند در اثر محرقة حیات خود را از دست دادند .

این اجسام عموماً از باکتريا کوچک تر بوده و توسط مایکروسکوپ الکترونیکی دیده شده میتواند . این در داخل حجرات حیوانی نشو و نما نموده و عموماً بنام پرازیت های *Obligat* حجره یاد میشود لذا در لابراتوار در یک محیط مصنوعی زرع نمیشوند . محیط زرع این موجودات باید حتماً انساج حیوانات زنده باشد . میتوان اینها در انساج حجرات حیوانی و یا تخم القاح شده زرع نمود . تخم القاح شده مرغ جهت زرع نمودن این اجسام کوچک عمومیت دارد . توسط این طریقه اینها در خریطه زردی تخم در داخل حجرات آن نمو کرده و برای مطالعه در لابراتوار آماده میگردند .
 مهمترین ناقلین رکتیسیا ارتروپودا ها (شپش ، کیک ، کنه و غیره) بوده که در اثر گزیدن توسط حشرات موصوف داخل خون انسانها و دیگر حیوانات میگردند ، این اجسام کوچک ذره بینی دارای جسامت ۱۲-۵ میکرون میباشد .

نظر به داشتن جسامت کوچک و مشکلات زرع نمودن آن ها که هنوز هم در باره ساختمان حقیقی و میتابولیزم این موجودات معلومات کافی وجود ندارد ، بصورت عموم این اجسام شکل معینی نداشته اما بعضی دارای شکل میله ای میباشند ، کپسول و فلاجیل تا حال دیده نشده حجرات شان مانند حجرات باکتری به آسانی و خوبی تلوین نگردیده بلکه جهت تلوین نمودن رنگ های مخصوص مانند *Gamsas* ، *Macchiavellos* و غیره استعمال میشود . این موجودات باعث اکسیدیشن پایرویک اسید گردیده و در صورت استعمال نمودن *Sulfonamids* نشو و نما آن ها عوض اینکه بطی گردد و یا توقف نماید یا سریع میگردد به تعداد آن میافزاید . از جانب دیگر استعمال نمودن *Paraminobenzoic acid* باعث توقف نمودن انکشاف آن ها میگردد . استعمال نمودن *Tetracyclines* بالای آن تاثیر نموده و فعالیت های انزایمی آن ها را متوقف میسازد . (۴ / ۴۷۹)

ریکتسیا ها شامل ریکتسیا و کلامیدیا میباشند . این دسته از میکروب ها پرازیت های داخل سلولی اجباری هستند که فقط در داخل سلول میزبان قادر به تولید مثل میباشند و از این لحاظ به ویروس ها شباهت پیدا میکنند . در حقیقت ریکتسیا ها اندازه کمی بزرگتر از بزرگترین ویروس ها را دارند . از طرف دیگر از لحاظ صفات شکلی و بیوشیمائی ریکتسیا به باکتری شباهت داشته و به آنها طبقه بندی میشوند . در جدول شماره یک خصوصیات ریکتسیا ، کلامیدیا و ویروس ها مقایسه شده است .

ریکتسیا ها باکتریای میله ای شکل یا کوکوباسیل مانند هستند که به حد زیاد چند شکلی نشان میدهند . این دسته از میکروب های گرم منفی ، بی حرکت بوده و به طریقه انقسام دو گانه ، تقسیم میشوند . طول جسم آنها یک تا دو میکرون میباشد . یکی از صفات مشخصه اکثر ریکتسیا ها این است که بوسیله حشرات به انسان انتقال پیدا میکنند . به استثناء در این مورد کوکسیلابورنتی (*Cocciella burneti*) عامل تب میباشند که از راه هوا یا مواد غذایی آلوده و همچنین حشرات انتقال پیدا میکند . چند نمونه از بیماری های ناشی از ریکتسیا ها عبارتست از : تیفوس همه گیر (ریکتسیای پرووازیکی *R.Prowasek*) که بوسیله شپش منتقل میشود ، تیفوس موشی بومی (ریکتسیای طیفی) که بوسیله کیک موش انتقال می یابد و بالاخره تب خالدار کوه های راکی (ریکتسیای ریکتسی *R.Rickettsii*) که بوسیله کنه منتقل میگردد .

کلامیدیا :

کلامیدیا باکتری کوکوس مانند به اندازه 1,5-2 میکرون میباشند . همه گرم منفی ، بی حرکت و بر خلاف اکثر ریکتسیا ها برای انتقال نیازی به حشرات ندارند . این میکروبها از راه تماس مستقیم و از راه هوا منتقل می یابند . دوران نمو کلامیدیا ها احتمالاً مهمترین صفت مشخصه آنها محسوب میشود . شکل عفونی میکروب که بنام جسم

ابتدائی محسوب میشود خود را بوسیله میزبان متصل میسازد. سلول میزبان این شکل میکروب را بلعیده و آنرا در واکویول خود جای میدهد. جسم ابتدائی در درون سیتوپلاسم سلول میزبان تجدید سازمان یافته و بصورت جسم اولی عفونی بزرگتری نمو حاصل میکند. آنگاه این شکل از پرازیت متوالیاً تقسیم گشته و اجسام ابتدائی عفونی کوچکتری را تولید مینماید. سرانجام این اجسام از درون سلول میزبان آزاد گشته و در سلول های میزبان اطراف خود عفونت ایجاد میکند. فقط دو نوع از کلامیدیا وجود دارد، کلامیدیا تراکوماتیس (Chlamydia Trachomatis) که در اغلب موارد در انسان کوری ایجاد میکند و به علاوه عامل اصلی اروتريت غير نوعی کوکی شناخته شده که امروزه شایع ترین بیماری مقاربتی در کشور امریکا میباشد. نوع کلامیدیا پسی تاسی (Ch.Pesitaci) عامل پسی تاپوز (Pesi tacionis) (عامل اونیتوز Ornithosis) میباشد. لفوگرانولوما ونریوم (Lymphogranuloma venereum) بیماری مقاربتی دیگری است که بوسیله کلامیدیا ایجاد میشود. (۳۶ / ۴۵۳)

امراض وایروسی و ریکتسیائی (Rickettsial and Viral Diseases) :

امراض که عامل وایروسی و ریکتسیا دارند از امراض باکتریائی با اختلافات زیر فرق میشوند :

۱. آفت جلدی زیادتر از سبب وایروسها و ریکتسیا ها نظر به باکتريا تولید میشوند .
۲. وایروسها و ریکتسیا ها در دماغ آفت منتشر را تولید میکنند در حالیکه از سبب باکتريا در دماغ آفس های موضعی تشکیل مینماید .
۳. در ریه ها وایروس و ریکتسیا بیشتر جدار انساج را مءوف^۱ میکند اما باکتريا سبب اكرودات در کیسه نسجی میشود . مرضیکه توسط ریکتسیا و وایروسها در ریه تولید میشود بنام مرض Interstitial pneumonia یاد میشود .
۴. برای اینکه ریکتسیا و وایروسها نشو و نما کنند باید داخل حجروی زنده باشند در دماغ وایروسها داخل حجرات Ganglion cells نشو و نما میکند .
۵. خاصه عمده وایروسها و ریکتسیا عبارت از مءوف کردن انساج و یا حجرات مخصوص عضویت میباشد .

امراض Richettsial :

این امراض به پنج گروه ذیل تقسیم شده اند :

۱. Typhus Fever
۲. Spotted fever

^۱ مءوف : آفت زده ، آفت رسیده

۳. Tsutsuamushi Disease

۴. Trench fever

از نظر سریری سه مرض اول امراض حاد تب بوده ، جلد دماغ را ماعوف میکند . Fever ریه ها را مصاب کرده و یک مرض تیدار است و جلد را ماعوف میکند .

Typhus

تیفوس به دو شکل است اولی *Rickettsia prowazokii* است که مرض مهم و خطرناک را تولید مینماید . *Rickettsia prowazekii* سبب حمای لکه دار epidemic typhus میشود . عامل مرضی توسط گزیدن شپش به انسان انتقال مینماید .

عامل شکل دوم *R. moosri* میباشد که وقایع ایپی دیمیک تشکیل میدهد عامل مرض کیک های که در موش زندگی میکند وجود دارد . این مرض بعضاً انسانها را نیز مصاب میسازد .

هر دو عامل مرضی فوق در حشرات اپیتل امعا شپش تکثر و نشو و نما مینمایند . عامل مرضی در ماده غایطه شپش بالای جلد انسان خارج گردیده و زمانیکه انسان توسط این حیوانات گزیده میشوند عامل مرضی توسط قسمت گزیده شده داخل عضویت میگردد .

Spotted fever

انواع متعدد Spotted fever موجود است . آفت این مرض مشابه تیفوس بوده باین تفاوت که درین مرض جدار شعریه ها زیاد تر تخریب میگردد و اوعیه بزرگ بیشتر ماعوف میشوند . از همین سبب لکه های سرخ جلدی بزرگتر میباشد . نکروز های جلدی موضعی بوده و احتشائیکه در دماغ رخ میدهد بزرگتر میباشد . آفات قلبی باعث عدم کفایه قلب نیز شده میتواند . عامل مرضی توسط کنه (Ticks) به انسان انتقال مینماید .

ویروس و منشأ تکاملی آن :

ویروس در لاتین به معنی زهر و درعلم وایرولوژی وایروس ها کوچکترین ذراتی به جسامت ۲۰ تا ۳۰۰ نانومتر بوده عامل و سبب امراض انسانی ، حیوانی و نباتی میگرددند .

منشأ تکاملی وایروس ها تا حال دانسته نشده ولی فرضیات یا نظریه های زیر در این زمینه از طرف علما ارایه

گردیده است :

۱- وایروس به شکل پرازیت با حجرات اولی یکجا پیدا گردیده است برای این نظریه کدام ثبوتی وجود ندارد ، وایروس در حجرات انساج داخل میگردد که بصورت مخفی باقی میماند بدون آنکه آن ها را تخریب کند .

۲- شاید وایروس از اجزای حجرات میزبان بوجود آمده باشد که بعداً به شکل خود مبدل گردیده است . این ها مانند جن های اند که قدرت زندگی کردن مستقل از حجره را دارند یک قسمت از جن های وایروس به شکل نا شناخته در حجره باقی مانده این تیوری پایه علمی دارد و اکثر وایروس ها به همین شکل است .

۳- این تیوری به قسمی است که وایروس از حجرات زنده آزاد بوجود آمده ، ولی شواهد وجود ندارند که وایروس ها از باکتري بوجود آمده اند .

ویروسها از نظر ساختمان ، موجودات بسیار ساده ای هستند که بجز اسید هسته ای محصور در یک یا چند لایه محافظ ، فاقد سایر اجزا سلولی بوده و بنابراین ذراتی غیر سلولی و سیستم های ژنتیکی اند . وایروسها به طور مستقل و خارج از سلول زنده فاقد آثار و نشانه های حیات اند ؛ به عبارت دیگر ، پرازیت های اجباری درون حجروی هستند و در خارج از سلول زنده بصورت مجموعه ای از مالیکولهای متبلور بیجان یافت میشوند . ذرات وایروسی در شرایط خارج از سلول (ویریون Virion) نیز نامیده میشوند . سلولی که وایروس پس از ورود به سلول میزبان امکانات متابولیسمی را در اختیار خود گرفته و آنها را در جهت تکثیر و فعالیت خود بکار میبرد . وایروسها به مراتب از سلول کوچکتر اند و ابعاد انواع شناخته شده آنها متفاوت و بین 0,2 تا 0,3 میکرون است .

ذرات وایروسی از نظر اندازه ، شکل و ساختمان کیمیایی بسیار متفاوت اند . برخی وایروسها حاوی ماده جنییتیکی RNA و برخی دارای DNA هستند ولی هر گز هر دوی آنها را نمیتوان با هم در یک وایروس یافت . این اسید های هسته ای از لحاظ اندازه و مقدار خصوصیت در وایروسها متفاوت اند ، میتوانند یک رشته ای یا دو رشته ای باشند . نکته جالب توجه آنکه در برخی از وایروسها اسید هسته ای به شکل مالیکول واحدی یافت نمیشود بلکه به چندین مالیکول شکسته شده است . مثلاً رترووایروسها (Retroviuses) که عامل بعضی سرطانها و همچنین عامل بیماری (ایدز) از این گروه اند ، دو مالیکول مشابه از نوع RNA دارند و وایروس آنفلونزا دارای ۸ مالیکول RNA است.

ساختمان ذرات وایروسی بسیار متفاوت است . ماده هسته ای ویریون همواره در غلاف پروتینی به نام کپسید (پوشه Capsid) محصور است . این پوشه پروتینی از واحد های بنام کپسومر (Capsomer) ساخته شده اند . در

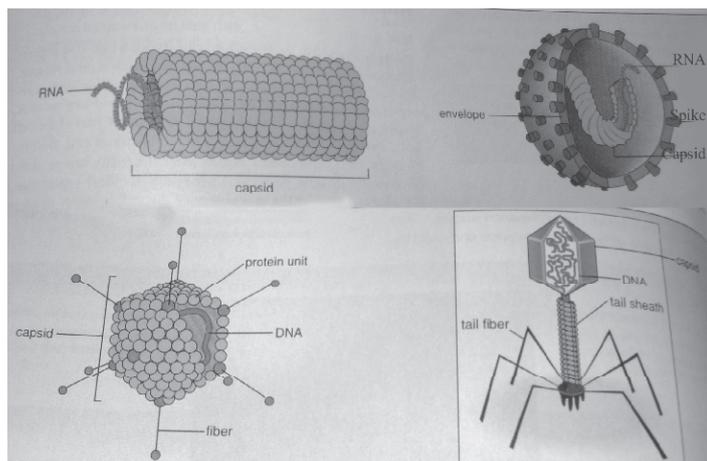
معدودی از وایروسها همه کپسومیرها از یک نوع مالیکول پروتینی ساخته شده اند ، در حالیکه اغلب وایروسها دارای کپسومیرهای از جنس چند پروتین متفاوت اند . این واحد های پروتینی اختصاصی هستند . مجموعه این ماده هسته ای و کپسید پروتینی آن را نوکلئوکپسید مینامند . اگرچه اکثر وایروسها تنها از این بخشهای ساختاری تشکیل شده اند ، اما معدودی از این وایروسها را وایروسهای (پوشدار) گویند و در آنها نوکلئوکپسید در غشایی محصور است . غشای های وایروس معمولاً از جنس لیپید هستند ولی غالباً پروتینهای اختصاصی نیز در این لایه لیپیدی قرار دارند . غشای لیپید از غشای سلولی میزبان گرفته میشود . در برخی از پوشها ، پروتینها بصورت خار ها یا میخ هایی ظاهر میشوند . در وایروسهای پوشدار ، پوش نخستین بخشی است که سلول میزبان برخورد میکند . اختصاصی بودن وایروس برای میزبان و بعضی از خصوصیات نفوذی وایروس تا حدودی از طریق خصوصیات غشای وایروسی کنترل میشود .

پیچیده ترین

وایروسها از نظر ساختمانی ، بعضی از وایروسهای باکتریایی هستند که سر چند وجهی و دم مارپیچی دارند . توسط شکل ۱-۳ نمایش داده میشود .

در داخل ویریون غالباً یک یا چند انزایم وجود دارد ، این انزایمها به هنگام سازی مواد هسته ای و آلوده کردن سلول میزبان فعال اند .

نوکلئوکپسید وایروسها از تقارن ساختاری زیادی برخوردار اند . این تقارن به نحوه اتصال واحد های پروتینی غلاف وایروسی بستگی دارد . ویریونها از نظر مارفولوژی بر دو نوع اند : میله ای و کروی . وایروسهای میله ای شکل داری تقارن مارپیچی و وایروسهای کروی دارای تقارن چند وجهی هستند . قرار اشکال زیر :



شکل ۱-۳: اشکال ساختمانی

وایروس ها .

دوران زندگی وایروس ها :

از نظر کلی رشد وایروسها جانوری و باکتريوفاژ مانند یکدیگر است . اما این دو در جزئیات با هم تفاوتهاي دارند . بطور کلی مراحل مختلف رشد و تکثیر وایروسها به ترتیب عبارتند از :

الف: اتصال وایروس به سطح خارجی سلول از راه کپسید پروتینی وایروس یا غلاف آن صورت میگیرد . در مورد باکتريوفاژها ، اتصال وایروسها به سلول باکتريا از طریق تشکیل پیوند های یونی بین رشته های انتهائی دم وایروس و نقاط پذیرنده موجود در سطح بیرونی باکتريا است .

ب : وارد شدن وایروس به سلول میزبان . باکتريوفاژ غلاف پروتینی خارجی خود را در بیرون حجره باقی میگذارد . این غلاف هیچ نقشی در عمل همانند سازی ندارد و نفوذ باکتريوفاژ به داخل حجره باکتريا تنها از راه تزریق نوکلئیک اسید وایروس به داخل آن صورت میگیرد .

ج : مرحله ناپدیدي- آغاز این مرحله در بیشتر وایروسهای حجره جانوری با از دست دادن غلاف پروتینی وایروس و آزاد شدن نوکلئیک اسید همراه است . گمان می رود هضم غلاف پروتینی وایروس توسط آنزیم های سلول میزبان که به تحریک پروتین وایروس ترشح میشوند ، صورت میگیرد . در این مرحله وایروس در سلول قابل شناسائی نیست .

د : سنتز مواد وایروسی که بر حسب نوع وایروس ممکن است در سایتوپلازم ، هسته و یا هر دو بخش حجره انجام گیرد .

هـ : کامل شدن وایروسها و سوار شدن بخشهای مختلف ساختار آنها بر روی هم .

و : آزاد شدن وایروس های کامل که بر حسب نوع وایروس به چند طریق صورت میگیرد مثلاً وایروس های فلج کودکان (پولیو (Polio (poliomyelitis) به تدریج از راه منافذ ایجاد شده در غشای حجره بیرون میروند در حالیکه وایروس انفلونزا یا وایروسهای مولد سرطان خون و سرطان پستان در موش از راه جوانه زدن از حجره میزبان به بیرون میریزند .

از آنجائیکه مراحل فوق همراه با متلاشی شدن باکتريا است ، این دوره رشد وایروسی را دوران کافت¹ (دوران لیتیک) مینامند . DNA ای برخی از باکتري فاژها بنام فاژ معتدل میگویند ، ممکن است پس از ورود باکتريا به کروموزوم آن متصل شود و همراه با آن تقسیم گردد . این نوع دوره رشد بنام **Lysogenic cycle** نامیده میشود . در واقع وایروسهای معتدل میتوانند بر حسب شرایط محیطی به یکی از دو حالت کافت یا کافتی زا رشد کنند . (321 / XVI)

¹ Lytic cycle

هنگام تبدیل دوران لیتیک به دوران کافتی یعنی جدا شدن ماده هسته ای وایروس از ماده اصلی میشود. وایروسهای حاوی ژنهای جدید پس از آماده شدن و ورود به حجره میزبان بعدی، این ژنها را از میزبان سابقه به داخل حجره جدیدی میبرند و بدین ترتیب عامل انتقال ماده جنتیکی از حجره ای به حجره دیگر میشود.

طریقه های ورود وایروس ها به بدن میزبان :

وایروس ها از طرق زیر به بدن میزبان انتقال میکنند :

- ۱) مجرای تنفسی - وایروس بوسیله ذرات ترشعی، که با عطسه یا سرفه پراکنده میشوند انتقال می یابد (وایروس انفلونزا) و ایجاد التهاب بستگی به محیط مناسب دارد .
- ۲) مواد خوراکی - امراض وایروسی ممکن است همراه مواد غذایی آلوده به مدفوع، ترشحات و ادرار (توسط حشراتی مانند مگس) انتقال یابند، مانند بیماری فلج کودکان .
- ۳) گزیدن جانوران - معروفترین بیماری وایروسی از این طریق انتقال می یابد مانند مریضی سگ دیوانه است که از طریق دندان گرفتن سگ، گرگ، خفاش و غیره به انسان سرایت میکند. ارتروپودا ها مانند پشه، کنه و امثال آنها، در صورتی که آلوده به وایروس باشند از راه نیش زدن و مکیدن خون پستانداران بویژه انسان وایروس را منتقل میکنند .
- ۴) تماس مستقیم - وایروس تبخال نمونه ای از وایروسهای است که بوسیله تماس مستقیم از میزبانی به میزبان دیگر منتقل میشود .

در مورد وایروسهای مخصوص سلول گیاهی با وجود گوناگونی میزبان ایجاد مرض از طریق زخم یا آسیب در سطح گیاه بستگی دارد. امراض وایروسی گیاهان بوسیله عوامل طبیعی گوناگون به جانوران منتقل میشوند .

دفاع بدن در برابر وایروسها :

در امراض وایروسی و به هنگام حمله وایروسها به بدن علاوه بر آنتی بادی (Antibody) ماده دیگری بنام اینترفرون (Interferon^۱) نقش حفاظت بدن را در مقابل وایروسها به عهده دارد. آنتی بادی معمولاً چند روز پس از ورود وایروس به بدن تولید میگردد، در حالیکه اینترفرون در مدت چند ساعت ظاهر میشود. میکانیسم عمل آنتی بادی در جلوگیری از رشد وایروس دقیقاً مشخص نشده است. به نظر میرسد که این مالیکول در مقابل وایروس ها واکنش نشان میدهد و از اتصال آنها به سلول میزبان جلوگیری میکنند. در شرایط ویژه ای مالیکولهای آنتی بادی

^۱ Interferon: پروتئینی ضد ویروسی که در پاسخ به آلودگی ویروسی برخی از سلولهای حیوانی تولید مینماید .

ممکن است قادر به خنثی کردن وایروس نباشند . مثلاً در بعضی از امراض وایروسی با وجود غلظت زیاد انتی بادی در خون وایروسها همچنان به فعالیت خود ادامه میدهند .

اینترفرون ماده ای است پروتینی که در پاسخ به آلودگی وایروسی ، بوسیله سلول ساخته میشود . این ماده بطور غیر اختصاصی عمل میکند و مانع پخش شدن وایروس و انتقال آن به حجرات دیگر میگردد . اینترفرون حجره غیر آلوده را به ساختن انزایمهای با فعالیت ضد وایروسی وادار میکند و مانع تکثیر وایروس میشود . (۴ / ۴۷۷) .

اینترفرون معمولاً قادر به توقف ساختن عفونت پس از آغاز همانند سازی وایروس در حجره نیست در نتیجه حجره آلوده به وایروس نمیتواند تحت تاثیر اینترفرونی که خود تولید کرده است نجات یابد ، اما حجره مجاور غیر آلوده بطور موقت نسبت به عفونت حاصل از طیف گسترده ای از وایروسها مقاوم میشوند ، بنابراین معافیت حاصل از انتی بادی اختصاصی ، و معافیت حاصل از اینترفرون عمومی است و تنها به همان وایروس محرک تولید اینترفرون اختصاص ندارد .

امروزه برای پیشگیری از شیوع بسیاری از بیماری های وایروسی از جمله آبله ، فلج کودکان ، مریضی سگ دیوانه ، تب زرد ، سرخک و غیره از واکسین استفاده میشود . واکسین های عمده امراض باکتریائی و وایروسی قرار زیر نام میبریم :

۱. Bacil calmet gyrein (B.C.G.)

۲. Dephtheri pertosis tetanos (D.P.T.)

۳. Oral pilia vacain (O.P.V.)

۴. Mesales سرخکان

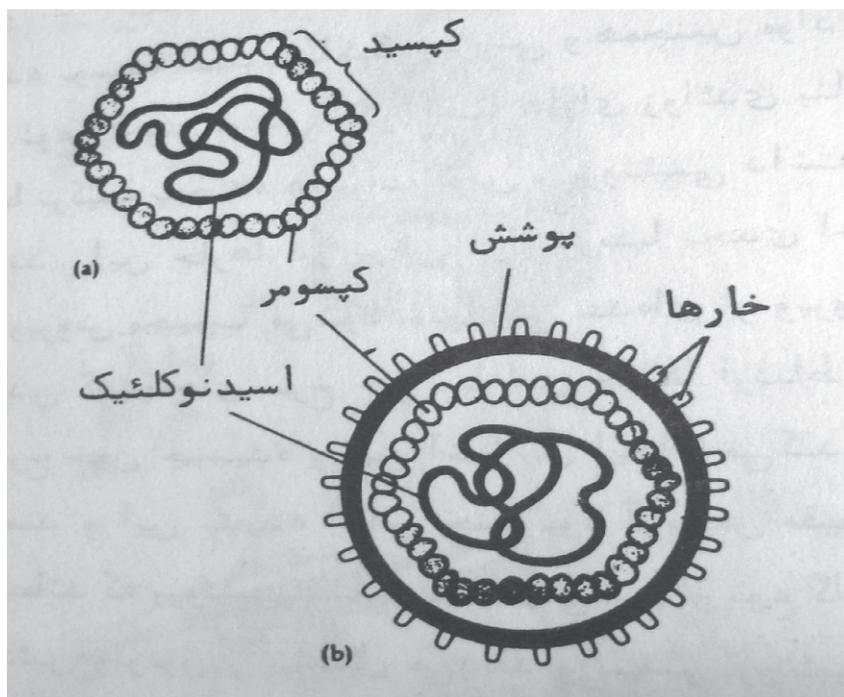
۵. Titanous toxid (T.T.)

بطور کلی دشوارترین امراض عفونی از نظر کنترل ، امراض وایروسی هستند و این امر ناشی از طبیعت ویژه وایروسهاست . از آنجا که وایروس جزئی از حجره میزبان میشوند ، لذا مبارزه با آنها و نابود کردنشان بدون آسیب رساندن به حجره میزبان دشوار است . به علاوه از آنجائیکه وایروسها در خارج حجره میزبان از نظر زیستی ذراتی غیر فعال اند ، لذا در این شرایط نسبت به بازدارنده های متابولیسمی و ترکیبات ضد میکروبی مقاوم اند .

ساختمان وایروس ها

نوکلئیک اسید :

همانطوریکه قبلاً یاد آوری گردید یک ذره وایروسی دارای یک هسته مرکزی نوکلئیکی اسیدی (DNA یا RNA) به عنوان ماده جنتیکی میباشد . نسبت نوکلئیک اسید به پروتین غلاف وایروس از یک فیصد در وایروس انفلونزا تا ۵۰٪ در بعضی از باکتریوفاژ ها متغیر است . مقدار مجموعی نوکلئیک اسید از چند هزار نوکلوتید تا ۲۵۰۰۰۰ نوکلوتید ها تغیر می یابد . بر خلاف حجرات پرکاریوتی و ایوکاریوتی که همواره دارای DNA به عنوان مواد ژنتیکی اصلی خود میباشدند (RNA نقش کمکی دارد) ، وایروس ها دارای یکی از این دو نوع اسید بوده و هرگز هر دو را ندارند . نوکلئیک اسید وایروس ها ممکن است یک فیته ای یا دو فیته ای باشند . بر حسب نوع وایروس ، نوکلئیک اسید ممکن است بصورت خطی یا حلقوی بوده و در برخی از وایروس ها مانند وایروس انفلونزا بصورت چندین مالیکول جدا از هم دیده میشود .



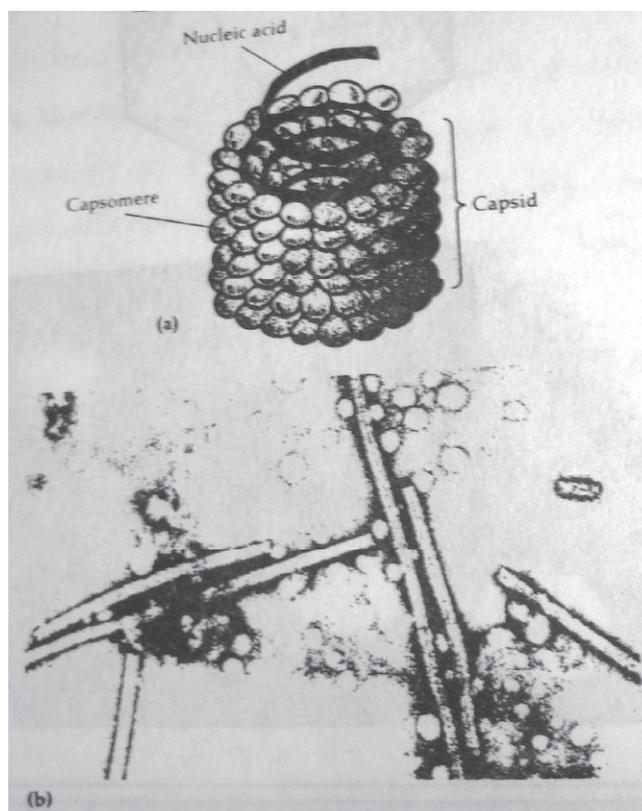
شکل ۲-۳ { ۳۶ } : ساختمان کلی دو نوع وایروس . (a) وایروس برهنه ، (b) وایروس پوششدار با خارهای سطحی.

کپسید و غشاء :

نوکلئیک اسید وایروس بوسیله غلاف پروتینی بنام کپسید (Capsid) احاطه میشود . کپسید وایروس که معماری آن سرانجام بوسیله نوکلئیک اسید وایروسی تعیین میگردد ، بخش عمده وایروس را بویژه در وایروس های کوچک شامل میشود . هر کپسید از واحد های کوچک پروتینی بنام کپسومر (Capsomere) ساخته شده است . در برخی از وایروس ها ، پروتین سازنده کپسول از یک نوع و در عده ای دیگر از چندین نوع پروتین ساخته شده است . در عده از وایروس ها ، کپسید بوسیله پوششی که معمولاً از لیپید ها ، پروتین ها و کاربوهایدریت ها است پوشیده شده است . ترکیب مالیکولی این وایروس هنوز شناخته نشده است ، بعضی وایروس های حیوانی با محصول خاصی به هنگام خارج شدن از حجره لایه از غشای سیتوپلازمی میزبان را دور خود میگیرند و به این ترتیب پس از آزاد شدن حجره علاوه بر کپسید حاوی پوشش نیز میباشند . در اغلب موارد پوش از پروتین ساخته شده بوسیله نوکلئیک اسید وایروسی و همچنین موادی از اجزای سلول سالم میباشد . بر حسب نوع وایروس پوشش ممکن است دارای زوئدی بنام خار بوده و یا فاقد آن باشد . این خار ها ترکیب پیچیده کاربوهایدریتی و پروتینی داشته و از سطح پوش بطرف بیرون رشد کرده اند . این خار ها در برخی از وایروس ها به حدی اختصاصی است که وسیله ای برای شناسائی وایروس محسوب میشود . توانائی عده از وایروس ها نظیر وایروس انفلونزا به آگلوتینه کردن حشرات سرخ خون با این خار ها ارتباط دارد . این قبیل وایروس ها به حشرات سرخ خون چسبیده و بین آنها پل ایجاد میکنند . و توده حاصل را همآگلوتیناسیون (Haemagglutination)^۱ مینامند و این پدیده اساس چند نوع تجربه در لابراتوار ها محسوب میشود . ناگفته نماند که پروتین غشا و همآگلوتینین از نوع گلیکوپروتینی بوده و در حدود یک سوم پروتینی ویریون را تشکیل میدهد و بیشتر پروتین باقی مانده از نوع نوکلئوپروتین است .

وایروس های که کپسید آنها بوسیله پوشش پوشانیده نشده است ، وایروس های برهنه مینامند در وایروس های برهنه کپسید نوکلئیک اسید را از تاثیر انزایم های نوکلاز در مایعات بیولوژیک حفظ کرده و چسپیدن آنها را به حشرات میزبان حساس فراهم میسازد . (۱۳ / ۳۹۱) .

^۱ ساختمان انتی جنیک وایروس است که بنام Spike یاد میگردد .



شکل ۳-۳ { ۳۶ } : یک وایروس ماریبیچی . (a) بخشی از وایروس میوزائیک توتون که در آن چند ردیف از کپسومیرها برداشته شده تا نوکلئیک اسید آشکار گردد ، (b) عکس مایکروسکوپ الکترونی وایروس میوزائیک توتون که شکل میله ای ماریبیچی را نشان میدهد .

مورفولوژی وایروس ها :

وایروس ها از نظر شکل بصورت عموم به چهار گروه تقسیم گردیده اند :

۱. اشکال Rod مانند Tobacco mosaic virus و یا مثل Rabies virus .
۲. اشکال مدور مانند وایروس انفلونزا .
۳. اشکال Spermatozoid مانند Bacteriophage .
۴. اشکال مکعبی مانند وایروس Pox .

طبقه بندی ویروس ها :

طوری که قبلاً گفته شد برای سهولت مطالعه ویروس ها را بر حسب نوع میزبان به ویروس های حیوانی ، ویروس های باکتریائی و ویروس های گیاهی تقسیم بندی مینمایند . این نوع طبقه بندی ، گرچه مطالعه ویروس ها را آسان میسازد ولی مبنای علمی ندارد .

قدیمی ترین روش طبقه بندی ویروس های حیوانی بر مبنای اندام آلوده شده و بیماری تولید شده استوار بوده و آن را طبقه بندی بر مبنای علایم مرضی مینامند .

چون یک نوع ویروس ممکن است بر حسب اعضای که مورد حمله قرار میدهد بیش از یک نوع مرضی پدید آورد و لذا این نوع طبقه بندی از نظر میکروبیولوژی رضایت بخش نیست . گرچه ، کار مطالعه دوکتوران را تا حدی آسان میسازد . در چند دهه گذشته صد ها نوع ویروس از گیاهان ، حیوانات و انسان ها جدا کرده اند . با افزایش تعداد ویروس های شناخته شده مسئله طبقه بندی پیچیدگی بیشتری پیدا میکند . سیستم طبقه بندی امروزی بر پایه عواملی نظیر صفات مارفولوژیکی ، نوع نوکلئیک اسید ، اندازه کپسید و تعداد کپسومر ها استوار است . خلاصه طبقه بندی ویروس های حیوانی که بر پایه صفات مارفولوژیکی ، کیمیاوی ، فزیک انجام گرفته ، در سایر طبقه بندی ها صفاتی مانند حساسیت نسبت به عوامل فزیک و کیمیاوی ، خواص ایمنولوژیک ، محل تکثیر (هسته یا سیتوپلاسم) و راه های طبیعی انتقال مورد توجه قرار میگیرد . (۳۶ / ۶۲۲)

جدول طبقه بندی ویروس ها از روی علایم مرضی :

جدول طبقه بندی ویروسهای حیوانی بر اساس صفات ساختمان کیمیاوی و فزیک

گروه ویروس و مثال های اختصاصی آن	ساختمان	نوکلئیک اسید	ابعاد کپسید (قطر بر حسب نانومتر)	مشخصات بالینی یا اختصاصی
پاروویروسها	چند وجهی برهنه	DNA یک رشته ای	۱۸-۲۶	ویروس بسیار کوچک و غالباً برای رشد همراه با عفونت های آدنوویروسی می باشند احتمالاً فقط موش صحرایی و هامستر را آلوده میسازند .
پاپووا ویروسها	چند وجهی برهنه	DNA حلقوی دو رشته ای	۴۵-۵۷	ویروسهای کوچکی که تومر ایجاد میکنند . ویروس زگیل انسانی (پاپی لوما) و برخی ویروسهایی که در حیوانات سرطان زا هستند (پولی یوما و سمین) باین گروه تعلق دارند .

اندازه متوسط، مواد عفونت های دستگاه تنفسی در انسان ، برخی در حیوانات تومر تولید میکنند .	۷۰-۸۰	DNA دو رشتوی	چند وجهه	آدنووایروسها
اندازه متوسط عامل برخی از مریضی در انسان نظیر تبخال ، آبله ، مرغان و مونوکلئور التهابی .	۱۵۰-۲۵۰	DNA دو رشتوی	چند وجهه پوششدار	هریس وایروسها (تبخال ، آبله ، مرغان)
اندازه متوسط پوشش دارای خار - قادر به اگلوتینه کردن گلبولهای سرخ میباشد ، عامل انفلونزا .	۸۰-۲۰۰	RNA یک رشته قطعه قطعه شده	ماریچی پوششدار	مایکرووایروسها (انفلونزا A,B,C)
از لحاظ شکل مشابه مایکرووایروسها ولی عموماً بزرگتر - عامل پارانفلونزا ، سرخک ، اوریون .	۱۵-۳۰۰	RNA یک رشته ای قطعه قطعه شده	ماریچی پوششدار	پارامیکرووایروسها (سرخک ، اوریون)
با التهاب بخش فوقانی دستگاه تنفس و سرماخوردگی ارتباط دارند .	۸۰-۱۳۰	RNA یک رشته ای قطعه قطعه شده	ماریچی پوششدار	کروناوایروسها
شامل همه وایروس های RNA دار تومر را عامل لوسمی و تومور در حیوانات ، برخی عفونت های وایروسی کند تولید میکند .	۱۰۰-۱۲۰	RNA یک رشته ای قطعه قطعه شده	ماریچی پوششدار	ارترووایروسها
شبهه گلوله با خار های پوششی عامل هاری و بیماری نیوکاسل در مرغ	۷۰-۱۸۰	RNA یک رشته ای	ماریچی پوششدار	رابدووایروسها (هاری)
دارای RNA واجد گرانول - برخی مولد التهاب وایروس کند .	۵۰-۳۰۰	یک رشته ای قطعه شده	ماریچی پوششدار	آرنا وایروس (لاسا)
بسیار بزرگ ، خشتی شکل ، ساختمان پیچیده عامل بیماری های مانند آبله انسان ، مولوسکوم کانتاجیوزم (ضایعات زگیل مانند پوستی) آبله گاوی و واکسینیا (- وایروس واکسینیا ایمنی نسبت به آبله ایجاد میکند .	۲۰۰-۳۵۰	DNA دو رسته ای	پوششدار کمپلکس	وایروس های آبله (آبله آبله گاوی ، واکسینیا)

کوچکترین وایروسهای RNA دار - حد اقل ۷۰ آنتروویروس انسان از جمله پولیو ککساکسی و اکوویروسهای شناخته شده است - بیش از صد نوع رینوویروس وجود دارد که عامل اکثر سرماخوردگی های عادی است .	۱۸-۳۸	یک رشته ای RNA	چند وجهی برهنه	پی کورنا وایروس (پولیو وایروس ، رینوویروس)
شامل عده زیادی از وایروسهای که عامل تب زرد و دانگ .	۴۰-۶۰	یک رشته ای RNA	چند وجهی پوششدار	توگا وایروس ها (وایروس آلفا و فلاوی وایروس)
رابطه آنها با بیماری انسان شناخته نشده با احتمال در التهاب خفیف دستگاه تنفس وگاستروانتریت کودکان دخالت دارند .	۶۰-۸۰	دو رشته ای RNA	چند وجهی برهنه	رئو وایروسها

تکثر وایروسها :

نوکلئیک اسید هر ویریون معدودی از ژنها لازم برای سنتز وایروسها را دارا میباشد . این ژنها شامل ژنهای سازنده اجزا ساختمانی ویریون نظیر پروتین کپسول و جین های سازنده انزایم های لازم در دوران زندگی وایروس میباشد . اکثر انزایم های وایروسها یعنی انزایم های که ژنهای آنها در نوکلئیک اسید وایروس قرار دارد بخش از وایروس نیستند بلکه در داخل حجره میزبان ساخته شده و عمل میکنند . نقش انزایم های وایروس تقریباً بطور کامل با همانند سازی و آماده کردن نوکلئیک اسید وایروسی ارتباط دارد و هر گز با دستگاه سنتز پروتینی یا تولید انرژی رابطه ندارد . با وجود آنکه کوچکترین وایروسها برهنه فاقد هر نوع انزایمهای از پیش ساخته شده هستند ، ولی ویریون های بزرگتر ممکن است محتوی یک یا چند انزایم باشند و این انزایم ها در نفوذ وایروس بداخل حجره میزبان همانند ساز نوکلئیک اسید آن نقشی بعهده دارد .

بنابراین برای تکثیر یک ذره وایروسی باید وایروس حجره میزبان را مورد حمله قرار داده و اختیار دستگاه میتابولیکی آنرا بعهده گیرد . در جریان تکثیر وایروسی ، یک ذره وایروسی صد ها حتی هزار ها وایروس تولید میکند . این تغییرات شدید در حجره میزبان به مرگ آن منجر میگردد . مراحل تکثر وایروسها قرار ذیل اند :

۱- **Adsorption** : وایروس ها در سطح حجرات توسط رسپتور ها جذب شده ، رسپتور برای وایروس های مختلف از لحاظ ترکیب کیمیاوی تفاوت مینمایند مثلاً وایروسهای Picorna پروتین و برای وایروس های Oligosaccharial میباشد .

۲- **نفوذ در حجره (Penetration)** : وایروس توسط حجرات حیوانی به شکل Engulfement بلع میگردد که این عمل بنام Viropexia یاد میگردد هرگاه این وایروس ها پوش داشته باشند ، پوش آن در سطح حجره باقی مانده و نکوکسید آن داخل حجره میگردد .

۳- **(Uncoating)** : اندکی بعد از نفوذ و یا همزمان به آن نوکلئیک اسید وایروس بصورت فیزیکی جدا میگردد. در این مرحله قابلیت مصاب را ندارد .

۴- **مرحله سنتز اجزای وایروس** : این مرحله بعد از مرحله Uncoating صورت میگیرد . نوکلئیک اسید وایروس به شکل رشته های منفرد و یا جفت به شکل حلقوی و یا خطی ، یک پارچه یا چندین پارچه میباشد . وایروس ها از نگاهی ساختمان از هم تفاوت دارند . مثلاً برای ترکیب نوکلئیک اسید وایروس Popova به صرف شدن پروتین محدودی کافی است . حالانکه برای ترکیب نوکلئیک اسید وایروس Pox هر بار چند صد پروتین کود میگردد .

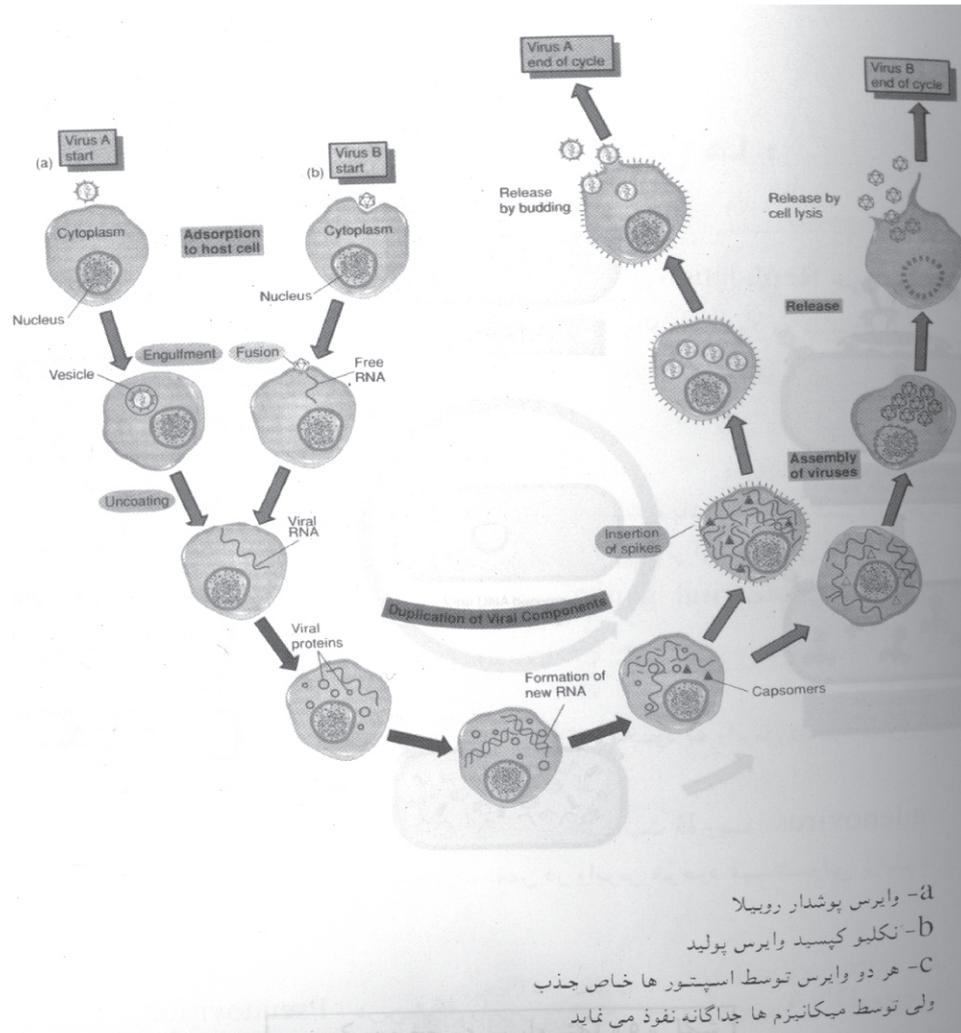
۵- **پختگی** : نوکلئیک اسید و پروتین وایروس ها در هسته و با سایتوپلازم ترکیب میگردد . وایروس های Herpes و Andeno در هسته ترکیب میگرددند . وایروس Pox و Picorna در سایتوپلازم ، وایروس های پوششدار پوش خود را از غشای حجروی به شکل Budding تهیه مینمایند .

۶- **Assembly و آزاد شدن وایروس ها** : به تعقیب ترکیب پروتین و نوکلئیک اسید مرحله Assembly که بنام Morphogenesis یاد میگردد آغاز گردید و بعد از آن مرحله تولید وایروس که بنام آزاد شدن یاد میگردد. خارج شدن وایروس از حجره به دو شکل است :

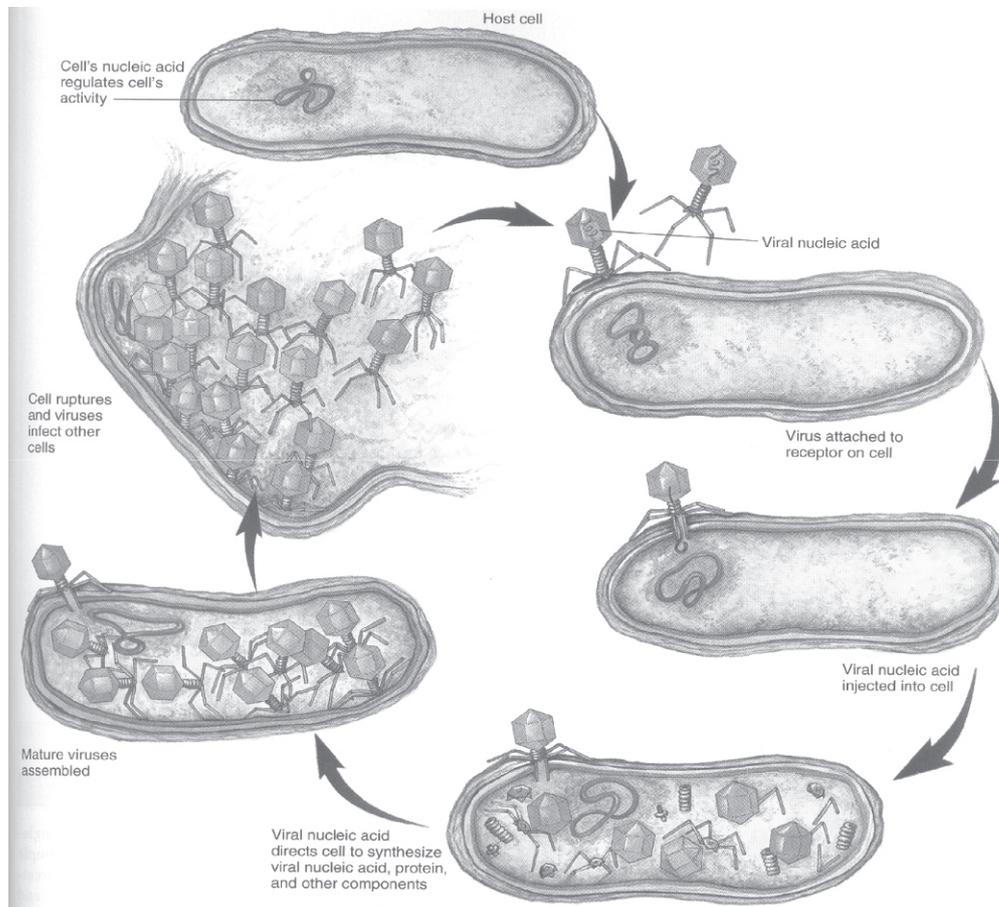
a. Lysis که حجره تخریب گردیده و وایروس آزاد میگردد .

b. Budding که وایروس از طریق غشای حجروی خارج میگردد .

وایروس ها در حجرات باکتری به مدت ۱۵-۳۰ دقیقه تکثیر نموده و در حجرات حیوانی به مدت ۱۵-۳۰ ساعت وقت را در بر میگیرد .



شکل (۳-۴) : تکثیر وایروس در حجره حیوانی یا انسانی



شکل (۳-۵): تکثیر وایروس در حجره میکروبی، تکثیر باکتریوفاژ در حجره ایشیریشیا کولی.

وایروس HIV:

لنتی وایروسها بسیاری انواع از جمله ۲۰ نوع مختلف از پریماتها (مانند میمونها) جدا شده اند. دو نوع متمایز از وایروسها انسانی AIDS به نام HIV-1 و HIV-2 وجود دارند. افتراق این دو نوع وایروس از طریق ساختار ژنومی و ارتباط فیلوژنیک با سایر لنتی وایروسهای پریمات صورت میگیرد.

اعتقاد بر این است که HIV انسانی از عفونتهای بین انواعی توسط وایروسهای میمون روستائی آفریقائی نشأت کرده است. احتمالاً انتقال توسط تماس مستقیم انسان با خون پریماتهای آلوده صورت میگیرد و بوجود آمدن

تغییرات خاص اجتماعی، اقتصادی در ابتدا و اواسط قرن ۲۰ زمینه ای را برای گسترش التهاب وایروسی، تثبیت عفونت آن در انسان و ایجاد اپیدمی فراگیر فراهم ساخته است.

HIV در درجه اتاق در عرض ۱۰ دقیقه توسط هر یک از مواد زیر کاملاً غیر فعال میشود:

- محلول سفید کننده خانگی کلورین ۱۰٪
- ایتانول ۵۰٪
- ایزوپروپانول ۳۵٪
- هایدروجن پراکساید ۰,۳٪

همچنین وایروس در دو انتهای طیف PH غیر فعال میشود اما هنگامی که HIV در خون لخته شده یا نشده در سرنگ یا سوزن وجود داشته باشد، باید حد اقل ۳۰ ثانیه در معرض محلول سفید کننده کلورین غیر رقیق قرار گیرد، تا غیر فعال شود. وایروس توسط Tween-20، دو نیم فیصد غیر فعال نمیشود. گرچه پارافومالدئید وایروس آزاد در محلول را غیر فعال میکند، مشخص نیست که آیا به اندازه کافی در نسج نفوذ میکند تا تمام وایروسهای موجود در سلول های کشت داده شده و یا نمونه های نسجی را غیر فعال سازد یا خیر؟

الگوی بیماری طبیعی در انواع مختلف متفاوت است، اما تعدادی خصوصیات شناخته شدهاند:

- ۱- وایروسها از طریق تبادل مایعات بدن انتقال می یابد.
 - ۲- وایروس بطور عمده نامشخص در میزبان آلوده باقی میماند. هر چند ممکن است در سطوح بسیار کم حضور داشته باشد.
 - ۳- میزان جهش ها بالا است و انتخاب جهش های مختلف، بستگی به شرایط متفاوتی دارد که وایروس در آن به سر میبرد (فاکتور های میزبان، پاسخ معافیتی و نوع نسجها).
 - ۴- شکل انتهائی وایروسی به آهستگی طی مراحل مخصوص پیشرفت میکند. حجره ماکروفاژ نقشی محوری در عفونت ایفا میکند. لنتی وایروسها از این نظر که میتوانند حشرات انتهائی تمایز یافته ای را که قابلیت تقسیم ندارند، آلوده کنند با سایر رترووایروسها متفاوت هستند.
 - ۵- ممکن است تا ایجاد مریضی سالها طول بکشد. میزبان آلوده گی معمولاً بر ضد وایروسی انتی بادی تولید میکنند اما قادر به پاک سازی عفونت نمیباشند، در نتیجه وایروس برای تمام عمر با میزبان باقی میماند.
 - ۶- علائم بالینی میتواند از ۳ ماه تا چندین سال پس از عفونت در هر زمانی ایجاد شود، بطور استثنای در برخی از بیماریهای لنتی وایروس دوره کمون طولانی نمیباشد.
- و فاکتور های موثر در پاتوژنز عبارتند از:

- سن: افراد جوان در خطر بیشتری هستند .
- استرس: استرس ممکن است سبب آغاز بیماری شود .
- ژنتیک: بعضی از انواع حیوانات مستعد تر هستند .
- عفونتهای همزمان: ممکن است سبب تشدید بیماری یا تسهیل انتقال ویروس شود .

ساختمان و ترکیب وایروس HIV:

این موفقیت مرهون ویروولوژی مالیکولی پیشرفته است که تنها چهار سال پس از شناخته شدن یک بیماری و سندرم غیر معمول به نام AIDS، در سال ۱۹۸۱، عامل ایجاد کننده آن شناسائی و جداسازی شده است. HIV یک رتروویروس و عضو کوچک فامیل لنتی وایروس است و بسیاری از خصوصیات فیزیکی، کیمیاوی فامیل خود را دارا است . .

خصوصیات مورفولوژیک منحصر به فرد مبتلا HIV، وجود نوکلئیدی استوانه ای در ویریون بالغ است. این نوکلئید میله ای شکل که دارای ارزش تشخیصی میباشد، در تصاویر میکروسکوپ الکترونی دیده میشود. این ویروس سه ژن لازم برای همانند سازی دارا میباشد. حدود ۶ ژن اضافی دیگر، بیان وایروس را تنظیم میکنند و در پاتوژن مریضی در بدن حایز اهمیت هستند. نمونه های جدا شده مختلف HIV مشابه نیستند، اما ظاهراً طیفی از ویروسهای مرتبط به هم را تشکیل میدهند. گروههای مختلفی از ژنوم وایروسی در افراد آلوده یافت شده است.

www.microbio.uab.edu

گسترش جهانی AIDS:

بر اساس احصائیه سال ۲۰۰۰، بیشترین میزان التهاب در نواحی صحرای افریقا بوده است. در بعضی شهرهای افریقا که شیوع عفونت بالاست حدود ۱/۳ از بالغین به وایروس آلوده هستند. عفونت به سرعت در حال گسترش به جنوب شرقی آسیا است. به دلیل اینکه ایدز غالباً بالغین جوان و نیروی کار جامعه را مبتلا میسازد، اپیدمی ایدز اثر آن زیانبار بر ساختار اجتماعی و اقتصادی کشورها بر جای گذاشته است. تصور بر این است که انتشار سریع و جهانی ایدز در اواخر قرن ۲۰ از مهاجرت عظیم جوامع روستائی به مراکز شهری همراه با نقل و انتقال افراد آلوده نواحی مختلف جهان به دلیل معضلات شهری، گردشگری و مسافرتها شغلی، نشان گرفته است. ایدز بیشتر مردان هموسکوال را مورد حمله قرار میدهد نظر به احصایه های بدست آمده ۹۲.۵ فیصد مریضان مبتلا به ایدز مردها، ۶.۵ فیصد زن ها و یک فیصد اطفال هستند. در بین این ها هفتاد فیصد مریضان هموسکوال، ۱۵ فیصد معتادان، ۱۵

فیصد افراد که خود اخذ میدارند منتقل شده و ۰.۶ فیصد مریضان هموفیلی، ۰.۹ فیصد هتروسکووال، ۷ فیصد دیگر اقلشار میباشند. WWW. microbes.info

عفونت های HIV در انسان :

وایروس ایدز (HIV) وایروسی است که باعث نقص سیستم معافیت بدن میشود و تولید مریضی میکند. وایروس ایدز (HIV) مخفف (Human Immuo Deficincy Virus) است. این وایروس در گروه رترووایروسها قرار دارد. رترووایروسها، حاوی جن RNA همراه با RNA پلیمرز وابسته به DNA ترانس کریپتاز معکوس میباشند.

ذرات وایروسی حاوی ترانس کریپتاز معکوس هستند که برای همانند سازی وایروس ضروری است. ذرات وایروس حاوی ریبونوکلوپروتین ماریچی بوده و داخل یک کپسول ۲۰ وجهی قرار دارند. سه گروه مورفولوژیک از ذرات رترووایروس شناخته شده اند. ویروسهای نوع سوم بزرگترین رترووایروسها هستند که بعضی ویروسها جزء این گروه میباشند. یکی از سبب فامیل های رترووایروسها، لنتی ویرینه است که شامل عواملی هستند که قادر اند عفونتهای مزمن با تخریب آهسته و پیشرونده عصبی ایجاد کنند. وایروس نقص معافیتی انسان در این گروه قرار دارد.

دوره نمادین عفونت تداوی نشده حدود یک دهه به طول میانجامد. مراحل التهاب عبارتند از :

- انتشار وایروس به اعضای لمفاوی
 - نهفتگی بالینی
 - افزایش بیان HIV
 - بیماری بالینی
 - مرگ بطور متوسط فاصله بین عفونت اولیه و تبدیل آن به بیماری بالینی حدود ۱۰ سال. معمولاً در موارد درمان نشده، مرگ دوسال پس از شروع علائم بالینی فرا میرسد. یک هفته الی سه ماه بعد از عفونت، پاسخ بر ضد HIV ایجاد میشود و سبب افزایش میزان سلولهای مصاب شده میگردد، اما پاسخ معافیتی قادر به پاک سازی کامل عفونت نمیشود و سلولهای آلوده به HIV در غدد لمفاوی باقی میمانند.
- دوره نهفتگی بالینی ممکن است تا ۱۰ سال به درازا بیانجامد. طی این زمان همانند سازی وایروس بسیار بلند تخمین زده میشود، ۱۰ بیلیون ذره HIV در هر روز تولید و تخریب میشود. بطریقه متوسط نیمه عمر وایروس در پلاسما حدود ۶ ساعت و دوره زندگی وایروس حدود ۲ تا ۶ روز است. در نهایت مریضی دچار علائم عمومی و

بیماری آشکار بالینی نظیر عفونتهای فرصت طلب میشود. در مراحل پیشرفته مریضی، سطوح وایروس در پلاسما بیشتر میباشد. www.microbeworld.org.

۱- اثر HIV در مونوسیت ها و ماکروفاژ ها :

مونوسیت ها و ماکروفاژ ها در پاتوژنز و گسترش عفونت HIV نقش اساسی دارند. انواعی از مونوسیت ها به انتی ژن سطحی CD4 متصل میشوند. گیرنده های کمکی HIV در سطح مونوسیت ها و ماکروفاژ ها های کم وکان هستند. ظاهراً سلولهای اصلی آلوده به HIV در مغز، مونوسیت ها و ماکروفاژ ها میباشد که میتوان عواقب مهمی چون بروز عوارض عصبی - روانی ناشی از عفونت HIV را در پی داشته باشد. مونوسیت ها و ماکروفاژ ها مخزان اصلی HIV در بدن هستند، نه تنها وایروس در این حجرات محفوظ میماند، بلکه بدین وسیله به اعضای مختلف بدن مانند ریه ها و مغز انتقال می یابد. www.microbiology.unl.edu.

۲- اثر HIV بر اعضای لمفاوی :

اعضای لمفاوی در HIV نقش محوری دارند. لنفوسیت های خون محیطی تنها ۲٪ از کل لنفوسیت های بدن را تشکیل میدهند و بقیه آنها عمدتاً در اعضای لمفاوی صورت میگیرد. طی دوره التهاب تداوی نشده حتی در حین مراحل نهفته بالینی HIV فعالانه در اعضای لمفاوی همانند سازی میکند. در مراحل پیشرفته مریضی، ساختمان غدد لمفاوی دچار از هم گسیختگی میگردد.

۳- اثر HIV بر سلول های عصبی :

ناهنجاری های عصبی در AIDS شایع است و در ۴۰ تا ۹۰ درصد مریضان به درجات مختلف دیده میشود. بیشترین حجرات که در مغز به HIV آلوده میشوند، مونوسیت ها و ماکروفاژ ها هستند، ممکن است وایروس توسط مونوسیت ها آلوده وارد مغز شود و سیتوکینین های ترشح کند که برای سلول های عصبی توکسین میباشد.

علائم ایدز :

علائم عفونت حاد با HIV غیر اختصاصی بوده، شامل خستگی، تورم جلدی، سردرد، تهوع و عرق شبانه است. مشخصه بارز AIDS مهار نیرومندی سیستم معافیتی و ایجاد طیف وسیعی از عفونتهای فرصت طلب خطرناک یا سرطانهای غیر معمول است. در بالغین بیش از بروز علائم جلدی، تداوی شامل خستگی، بی حالی، کاهش وزن، اسهال مزمن و لکه های سفید روی زبان ظاهر میشود. علائم بیماری در دستگاه هضمی از مری تا روده بزرگ از عوامل اصلی ناتوانی بشمار میرود. معمولاً بدون درمان، فاصله بین عفونت اولیه HIV و عوارض بالینی مریضی در بالغین طولانی میباشد (۱۰ سال)، مرگ حدوداً دو سال بعد فرا میرسد.

پاسخ نوزادان با بالغین مبتلا به HIV متفاوت است. علائم بالینی AIDS در کودکان که از طریق مادران آلوده اکتساب شده است، معمولاً دو سال پس از تولد، بروز میکند. مرگ در دو سال بعد فرا میرسد. به دلیل عدم تکامل سیستم معافیتی نوزادان در زمان عفونت اولیه، نوزادان بطور کلی خاص برای ابتلا به عوارض مهلک HIV مستعد تر اند. یافته های بالینی عبارتند از: کاهش وزن، بزرگی کبد و طحال و اختلالات رشدی.

طرق انتقال HIV:

HIV از طریق تماس جنسی، گرفتن خون یا فرآورده های خونی آلوده و از مادران آلوده به اطفال در زمان زایمان انتقال می یابد.

- افراد آلوده بدون علامت میتوانند وایروس را انتقال دهند. از زمان شناسائی AIDS، (همجنس بازی و بی بندی و باری جنسی) به عنوان عامل خطر اصلی برای ابتلا به مریضی محسوب میشود. این خطر با افزایش تماسهای جنسی با شرکای جنسی مختلف افزایش می یابد.
- مصرف خون با فرآورده های خون آلوده از جمله راههای موثر در انتقال وایروس است. بطور مثال در امریکا بیش از ۹۰٪ در افراد هموفیل که فاکتورهای انعقادی آلوده دریافت کردند، دارای آنتی بادی ضد HIV بودند. معنادار تریزی نیز بطور شایع در نتیجه استفاده از سوزنهای آلوده، مبتلا میشوند.
- میزان انتقال عفونت از مادر به فرزند، در زنان تداوی نشده از ۱۳ تا ۴۸ فیصد متغیر است. امکان ابتلا نوزادان در داخل رحم، در حین زایمان و بطور شایع تر از طریق تغذیه با شیر مادر وجود دارد. در صورت عدم تغذیه با شیر مادر ۳۰٪ موارد عفونت در داخل رحم ۷۰٪ موارد در حین زایمان رخ میدهد.

پیشگیری، تداوی و کنترل:

- **داروهای ضد وایروسی:** تعداد روز افزونی داروهای ضد وایروسی برای درمان عفونت HIV مورد تأیید قرار گرفته اند. گروه های دارویی شامل مهارکننده های نوکلئوزیدی، غیر نوکلئوزیدی، آنزیم ترانس کریپتاز معکوس وایروس و مهارکننده های آنزیم پروتئاز وایروس میباشد تداوی ترکیبی با داروهای ضد وایروسی، موسوم به تداوی بسیار فعال بر ضد رترووایروسها در سال ۱۹۹۶ در دسترس قرار گرفت.
- **واکسین ضد HIV:** بیشترین وسیله برای کنترل اپیدمی جهانی ADIS، تولید واکسین موثر و بی خطر میباشد. واکسینهای وایروسی معمولاً به منظور پیشگیری از التهاب یا مریضی در فرد سالم تجویز میشود.
- **روشهای کنترل:** بدون استفاده از داروها و واکسینها، تنها راه جلوگیری از گسترش

اپیدمی جهانی HIV برقراری نحوه ای از زندگی است که فاکتور های خطر ذکر شده را به حد اقل میرساند و یا حذف میکند . تا کنون هیچ مورد ابتلا از طریق تماسهای معمولی نظیر عطسه ، سرفه و غذای مشترک گزارش نشده است .



وایروس های نباتی :

وایروسهای نباتی از بسیاری جهات به وایروس های حیوانی و باکتریائی شباهت دارند . مطالعه درباره این نوع وایروس وجه اشتراک خصوصاً بعد از سال ۱۹۲۵ که بلاک و براکه ثابت کردند که وایروس غده زخمی شبدر نه تنها در نبات بلکه در زنجره ناقل خود نیز تکثیر می یابد . بنابراین میزبانهای بعضی وایروس ها را میتوان هم در جهان جانوران و هم در جهان گیاهان یافت .

وایروس های گیاهی وایروسی های هستند که در گیاهان تولید امراض میکنند . وایروسها از جلبکها ، قارچها ، گلشنکها ، خزه ها ، سرخس ها ، و گیاهان عالی جدا شده اند ، ولی در گیاهان عالی بیش از گیاهان پست مورد مطالعه قرار گرفته اند . وایروسها به نباتات زراعی خسارت عمده ای وارد میسازند . در نباتات برخلاف گروه های دیگر ، وایروسهای رشته ای دراز زیاد دیده میشود . ماده جنیتیکی اکثر وایروسهای گیاهی RNA است ، ولی در گروه وایروس موزائیک گل کلم از DNA تشکیل شده است . ژنوم در چند وایروس گیاهی به صورت قطعاتی در اجسام مجزا وجود دارد . به این گروه اصطلاحاً وایروسهای چند جزئی نام نهاده اند .

شناسائی علایم ناشی از وایروس های نباتی در میزبان : آلوده شدن نباتیات به امراض وایروسی معمولاً بوسیله ساینیدن مستقیم مایع آلوده بر سطح برگ انجام میشود . در این حالت باید دیواره حجروی حجره های نباتی به طریقی

پاره شود تا ورود وایروسها را مساعد سازد ، در محل ورود به برگ تغییر شکل حاصل میشود . علایم ظاهر شده بر روی برگ بیشتر به صورت لکه های سبز کم رنگ و پُر رنگ به شکل موزائیک یا زخمهای موضعی است . گل نباتات نیز ممکن است آلودگی وایروسی را به صورت تغییر رنگ ظاهر کند . مثلاً در لاله و شب بوی آلوده بخشی از گلبرگها سفید میشود .

ظهور علایم امراض وایروسی نه تنها به وایروس و میزبان ، بلکه به عوامل محیطی و غذای گیاه نیز بستگی دارد . چون اکثر وایروسهای گیاهی علایمی تقریباً همانند در گیاه ظاهر میسازند ، بنابراین تشخیص آنها از روی علایم کار دشواری است ، در این نوع موارد به خواص ذاتی آنها مانند خواص هستالوژی نوع اسید نوکلئیک و توجه میشود .

گروپ های وایروسهای نباتی:

چون عده ای از وایروسهای گیاهی چندان شباهتی به وایروسهای دیگر ندارد ، بنابراین گروپ مستقلی را تشکیل میدهند ، ولی بعضی دیگر دارای خصوصیات مشترک بوده و میتوان آنها را در یک گروپ جای داد . این گروه های به شرح زیر هستند .

- وایروسهای میله ای یا رشته ای
- وایروسهای ایزومتریک
- وایروسهای باسیلی شکل
- ویروئید ها که بیماری زا هایی شبیه وایروسها هستند که در میزبان خود نوکلئوپروتین تولید نمیکنند و ویروئید غده دوکی کچالو بیش از سایر عوامل امراض این گروپ مطالعه شده است .

کشت وایروسهای نباتی :

برای کشت و ازدیاد وایروسهای گیاهی معمولاً از میزبانهایی استفاده میشود که اولاً وایروس در آنها بصورت فراگیر در آید . ثانیاً قدرت تکثیر وایروس در گیاه زیاد باشد . حجره گیاهی به علت دارا بودن دیوار سخت سلولوز نسبت به اکثر وایروسها غیر قابل نفوذ است . برای این منظور باید دیوار حجروی خراش داد ، این عمل با استفاده از مواد خراش دهنده ای مانند پودر کربوراندم صورت میگیرد .

گیاهان جوان را پس از دریافت وایروس در محلی با شرایط محیطی مناسب یعنی در ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی گراد و رطوبت و نور کافی ، نگهداری میکنند . برای کشت وایروسها از قطعات جدا شده نباتی و یا از مجموعه حجره های که بطور نا منظم رشد یافته اند (نسج پینه ای یا کالوس) استفاده میشود . چون وایروس قادر به زیستن در نسج

مریستمی نبات نیست با جدا کردن قطعه ای از مریستم گیاهی که مشکوک به آلودگی است و کشت آن در محیط غذائی میتوان گیاه جدید عاری از ویروس تهیه کرد .

صفات اختصاصی آلودگی وایروسها نباتی :

از صفات آلودگی وایروسها نباتی این است که گیاه در سراسر عمر خود آلوده باقی خواهد ماند. گیاهان بر عکس فقاریه ها ، انتی بادی تولید نمیکنند و در نتیجه قادر به بی اثر کردن وایروسها در بدن خود نیستند . بدین جهت وایروسها تا مدت نا محدودی در نبات باقی میمانند و خسارتهای زیادی خصوصاً به نباتاتیکه از طریق روشی تکثیر می یابند ، وارد میکنند . اساساً وایروسها تمام نسج های گیاهی غیر از نسج مریستمی را مورد حمله قرار میدهند .

اثر ویروس بر مارفولوژی نبات :

شکل ظاهری گیاه بر اثر حمله وایروس تغییر میکند و البته این تغییرات در عقب تحولاتی است که در داخل

گیاه بوقوع مییوندد . علایمی که ظهور میکنند ، بر حسب نوع میزبان ، مدت پس از آلودگی ، نژاد ویروس و شرایط محیطی فرق میکند .



شکل ۳-۶

شدیدترین اثر وایروسهای گیاهان ، کشتن حجرات است ، قطر زخمهای موضعی که در نتیجه نکرور شدن نسج در برگ بوجود میآیند ، به نوع وایروس و نوع گیاه و شرایط محیط بستگی دارد . مرگ بعضی از اندام گیاه و یا مرگ گیاه بطور کلی در برخی امراض وایروسی ، متداول است .

اثر بر شکل و نحوه رشد آن :

بیشتر وایروسها رشد میزبان را کم میکنند ، ولی در بعضی حالات باعث رشد غیر عادی آن میشوند . برگها بر اثر حمله وایروس تغییر شکل میدهند . تولید گل و دانه نیز در نباتات آلوده کاهش می یابد. اثر وایروس بر کاهش میزان محصول کاملاً نمایان است .

۱- اثر بر تغییر نبات :

از علایم اولیه آلودگی فراگیر وایروسی در اکثر نباتات رنگ شده رگبرگها در جوان ترین برگهاست و برگها پس از رشد ، حالت موزائیکی یا ابلقی پیدا کرده و یا زرد میشوند . بسیاری از وایروسها مولد موزائیک بر رنگ گلها اثر میگذارند .



شکل ۳-۷

۲- اثر وایروس بر فیزیولوژی نبات میزبان :

- بیشتر فرایندهای فیزیولوژیک تحت تاثیر وایروس قرار میگیرند . مقدار نایتروجن به صورت آمونیم و همچنین فاسفور به صورت ترکیبات نوکلئیک اسید در گیاه تنباکو آلوده افزایش می یابد .
- شدت تنفسی نباتات آلوده معمولاً افزایش می یابد و گاهی تا ۵۰٪ بیش از گیاه سالم میشود . شدت تنفس نبات بر اثر وایروسهایی که علائم شدیدی از خود نشان میدهند ، زیادتر است و هرگاه علائم خفیف باشند ، افزایش در تنفس احساس نمیشود .
- در برگ گیاهان آلوده به وایروس ها مواد زردی ، مقدار زیاد گلوکوز ، فروکتوز و ساکاروز جمع میشوند ، ظاهراً علت اساسی تجمع مواد قندی ایجاد مقاومت در دمبرگ هنگام انتقال مواد است .

وایروسها و سرطان :

هنگامیکه سلولها تحت شرایط کنترل نشده تکثیر میکنند. نسج اضافه حاصل را تومر مینامند ، تومر سرطانی را تومر خبیسه (Malignant tumor) مینامند و تومر غیر سرطانی را تومر سلیمه (Benign tumor) نامند . بطور کلی ، تومر ها را با اضافه کردن پسوند oma به نام نسجی که تومر از آن بوجود آمده است نامگذاری میکنند . سرطان یک مریضی نیست بلکه چند بیماری محسوب میشود . بدن انسان دارای بیش از صد نوع مختلف حجره میباشد که هر یک را میتواند با عمل سوء خود سرطان ایجاد کند . حجرات خبیسه بطور کنترل نشده غالباً بطور سریع تکثیر می یابند . اغلب مریضانی که از سرطان جان میسپارند در اثر پیدایش تومر اولیه نمی میرند بلکه در نتیجه متاستاز (Matastasis) که انتشار سرطان به سایر نواحی بدن میباشد می میرند. رابط بین سرطانها و وایروس بار اول در سال ۱۹۰۸ معلوم گردید . بعضی انواع سرطان میتوانند به چند دلیل ناشناخته باقی ماند . اولاً بعضی از وایروسها و اکثر ذرات وایروسی حجرات را آلوده میسازند ، بدون آنکه سرطان ایجاد کنند . ثانیاً سرطان ممکن است تا مدتها بعد از آلودگی بوجود نیاید . ثالثاً سرطان ساری نمیباشد .

تبدیل شدن سلول های سالم به سلول های سرطانی :

تقریباً هر عاملی که بتواند مواد جنیتیکی حجره را تغییر دهد قادر است سلول های طبیعی را به سلولهای سرطانی تبدیل سازد مانند مواد کیمیاوی ، اشعه پر انرژی ، وایروس های مولد سرطان در حیوانات و وایروسهای سرطانی (Oncogenic) مینامند .

فصل چهارم

فنجی های حقیقی (Eumycetes)

فنجی ها مانند باکتريا در عالم نباتات طبقه بندی گردیده اند اما از آردر های نباتات عالی نسبت نداشتن عروق و کلروفیل فرق دارند ، چون کلروفیل ندارند لذا قادر به ساختن غذا نمیباشند از جانب دیگر نسبت به باکتريا بزرگتر بوده و ساختمان مغلق دارند . فنجی های حقیقی عبارت از گلستگ ها ، سمارق ها ، پوپنک ها و Yeast یا خمیرمایه میباشند . چون اکثر پوپنک ها و Yeast ها باعث مریضی های گوناگون میگرددند لذا ما آن ها را مطالعه قرار دهیم ، مریضی های فنجوی بنام Mycosis و مطالعه آن ها Medical mycology یاد میشود . فنجی ها برای هر مملکت از نگاه اقتصادی دارای اهمیت خاص میباشد زیرا سالیانه مقدار زیاد چوب ، کتان ، پنبه و غیره را مورد حمله قرار داده و به اقتصاد مملکت خسارات جبران ناپذیری وارد مینمایند .

اهمیت فنجی ها در زندگی بشر :

هزاران سال است که انسان به طور ناخودآگاه با فنجی ها سر و کار دارد و به اهمیت آن پی برده است گرچه فقط ۲۵۰ سال از شروع مطالعه اساسی بر روی فنجی ها میگذرد لیکن در این مدت علم میکروبیولوژی بشرف چشم گیری داشته است فنجی ها بطور مستقیم و غیر مستقیم در زندگی بشر دخالت دارند و باعث ضرر و زیان یا استفاده بشر میشوند . قارچ ها عوامل زنده ای هستند که قادر به تجزیه و تخریب مواد عضوی میباشند و مواد غذایی یا پارچه ، حتی چرم و بطور کلی کالا های مصرفی که در ساختمان آنها ماده خام عضوی بکار رفته باشد تجزیه و باعث فاسد شدن آنها میگردد ، اکثر بیماریهای گیاهی و بعضی از امراض انسانی و حیوانی در اثر

فنجی ها ایجاد میشود ، در صنایع تخمیری حایز اهمیت میباشند ، در دوا سازی از وجود فنجی ها برای تهیه تیزاب های عضوی ، ویتامین ها و انتی بیوتیک ها استفاده میشود ، در زراعت فنجی ها از طرفی مضر بوده و میلیونها افغانی خسارت به محصولات زراعتی وارد میکنند و از طرفی مفید هستند و باعث حاصلخیزی خاک میگردند حتی امروز برای مبارزه با ملخ از اسپور فنجی *Metarhizium* استفاده میشود ، در عرض ۲-۳ هفته از بین میرود اسپور این قارچها قادر اند از نسلی به نسل دیگری انتقال یابند ، در صنعت اسپور این فنجی ها را در برنج استریل کشت میدهند و بصورت پورد خشک پخش میکنند نکته قابل توجه این است که اسپور ها به حشرات مفید هیچگونه صدمه ای نمیزنند و فقط ملخها را از بین میبرند و بالاخره عده از فنجی های کلاهدار زیر زمین مانند فنجی دکمه ای و دنبلان کوهی (*Agaricus campestris tuber*) ارزش غذایی دارند .

از طرفی به علت ساختمان سلولی و تولید مثل سریع ، قارچ ها مورد توجه سیتولوژیست ها ، بیوشیمیست ها ، جینیتهگران و فزیولوژیست ها میباشد . (۴۸ / ۷)

تغذیه و طرز زندگی فنجی ها : فنجی ها فاقد کلروفیل میباشند بنابراین نمیتوانند مستقیماً کاربن را از هوا جذب کرده و عمل فتوسنتز انجام دهند به ناچار کاربن را از اجسامی مثل قندها و یا لاشه حیوانات و گیاهان و مواد عضوی بدست میآورند . بعضی دیگر مواد مورد نیاز خود را مستقیماً از موجودات جاندار بدست میآورند و به همین علت تمام قارچ ها نسبت به کاربن هتروتروف (*Heterotroph*) میباشند اصولاً از نظر تغذیه فنجی ها به سه گروه تقسیم میشوند .

۱- فنجی های پرازیتی (*Parasits*) : مواد غذایی مورد نیاز خود را از موجودات زنده تامین میکنند و عموماً مولد بیماری در نزد گیاهان و حیوانات میباشند . البته برخی از فنجی ها پرازیت مطلق و عده دیگر پرازیت های اختیاری میباشند مانند فنجی مولد برفک (*Candida albicans*) .

۲- فنجی های گندرو (*Saprophytes*) : مواد غذایی مورد نیاز خود را از مواد عضوی بی جان بدست میآورند و میتوان آنها را در محیط های کشت مصنوعی کشت داد .

عمل این فنجی ها در طبیعت حایز اهمیت است ، چون این موجودات میتوانند به کمک باکتریها ها مواد عضوی بی جان را تجزیه کنند و بصورت عناصر ساده مثل کاربن ، سلفر ، نایتروجن ، فاسفور و غیره به طبیعت باز گردانند .

۳- فنجی های همزیست : برخی از فنجی ها با سایر گیاهان و حیوانات زندگی مشترکی تشکیل میدهند که بر حسب چگونگی اجتماع شان بصورت زیر مشاهده میشوند :

A- همزیستی بین فنجی و جلبک : فنجی ، آب و مواد معدنی را در اختیار جلبک قرار میدهد و جلبک عمل فتوسنتز را انجام میدهد و ماده عضوی را در اختیار فنجی قرار میدهد مانند گلسنگ ها که از اجتماع فنجی ها و جلبک بوجود آمده است .

B- همزیستی بین فنجی و ریشگ های برخی از درختان چون سرو و کاج (Mycorrhize) : در این حالت ارتباط و پیوستگی خاصی بین رشته ها قارچ و ریشه گیاهان عالی در خاک بوجود میآید ، این پیوستگی برای قارچ و گیاه مفید است و بین میسلیوم قارچ و ریشه گیاه همزیستی متقابل وجود دارد ، در شرایط خاص و بعضی از موارد فنجی بصورت در میآید ولی صدمه آن به میزبان قابل اغماض است ، اگر تعادل حیاتی بین فنجی و ریشه میزبان به هم بخورد ریشه به شدت دچار بیماری میگردد . میکروریز ممکن است به سه صورت تشکیل شود .

(۱) میکوریز خارجی : رشته مایسلیوم منحصراً در سطح ریشک ها قرار دارند .

(۲) میکوریز داخلی : در این حالت رشته های میسلیوم به داخل سلولهای ریشه نفوذ و در آنجا توده میسلیومی را میسازد .

(۳) میکوریز داخلی و خارجی : در این صورت عده ای از رشته های فنجی در سطح سلولها و گروه دیگر به داخل سلول وارد میشوند .

C- همزیستی یک طرفه (Commensal) : اگر همزیستی منحصراً به نفع یک طرف باشد آن را زندگی کامنسال مینامند مانند برخی از قارچ های تریکومیست که در سیستم هضمی و یا روی کوتیکول بندپایان (Arthropodes) به سر میبرند .

بعضی از فنجی ها نسبت به نایتروجن ، اتوتروف و عده نیمه اتوتروف و بعضی هتروتروف میباشند ، فنجی های گروه اول قادر اند نایتروجن مورد نیاز از نیتراتها و آمونیاک بدست آورند ، در حالیکه گروه دوم منحصراً نایتروجن را از امونیاک بدست میآورند و گروه سوم قادر نیستند از نایتروجن نیتراتها و امونیاک استفاده نمایند و نایتروجن مورد نیاز خود را از مواد عضوی نایتروجندار بدست میآورند . در مورد سلفر نیز عده ای فنجی ها اتوتروف (از سولفات ها و سولفور ها) و عده ای دیگر نیمه اتوتروف (از سولفور ها ، گروه سوم از سلفر و مواد عضوی استفاده میکنند مانند سیستمین و سیتین و غیره .

فنجی ها از نظر نحوه تأمین مواد غذایی مورد نیاز با اکثر گیاهان تفاوت دارند بطوریکه اگر مواد گلووسیدی در اختیار آنها قرار گیرد با استفاده از منابع ترکیبات عضوی و غیره عضوی نایتروجن دار میتوانند پروتیین های مورد

احتیاج خود را تهیه نمایند قارچها احتیاج مبرم به کاربن ، اکسیجن ، نایتروجن ، سودیم ، فسفر ، پتاسیم ، مینیزیم ، مس ، آهن ، جست و کلسیم دارند . ترتیب تقدم مواد مذکور بر حسب میزان احتیاج و اهمیت آنها برای فنجی ها است . (۱۲۲ / ۷)

مهمترین منبع کاربن قند ها و نایتروجن مواد عضوی نایتروجنی است ، ترکیبات امونیم و نیتراتها برای فنجی در درجه دوهم اهمیت قرار دارد . غالب فنجی ها قادر اند ویتامین های مورد نیاز خود را که جهت نمو و تولید مثل آنان ضرورت دارد بسازند . برخی از فنجی ها قادر به ساختن ویتامین H یا Biotin و ویتامین B₁ یا Thiamin نیستند در هنگام کشت باید این مواد را در اختیار آنها قرار داد برخی از فنجی ها همه چیز خوارند مانند پوپنک سبز و پوپنک سیاه ، عده ای از فنجی ها به محیط غذائی خاصی احتیاج دارند مانند فنجی های پرازیتی اجباری که نه فقط برای زندگی کردن احتیاج به پروتوپلازم زنده دارند بلکه روی یک نوع یا یک وارسته میزان به خصوص میتوانند فعالیت داشته باشند . فنجی ها عموماً برای استفاده از مواد غذائی با ترشح انزایم های از خود مواد غیر قابل جذب را تجربه نموده آنها را به صورت قابل جذب در میآورند . قارچهای غیر هوازی اجباری شناخته نشده است همچنین قارچها در برابر فشار اسموس مقاومتی از باکتریا ها میباشند و در محلول های نمکی و قندی رشد میکنند . قارچها کمتر از باکتریا ها به نایتروجن نیاز دارند و در مورد خواص جذب قند ها یا تخیمر قند ها به صورت Auxanogramme و Zymogramme عمل میکنند که در شناسایی آنها استفاده میشود و برای آگاهی از اهمیت عناصر در حیات قارچ معمولاً میسلیم یا اسپور قارچ را تجزیه میکنند .

ترکیبات فنجی ها :

فنجی ها شامل ۸۰-۹۰ فیصد آب ، ۲-۵ فیصد مواد پروتینی ، ۳ فیصد سلولوز فنجی ، ۴ فیصد گلوکوز ، گلیکوژن بسیار متغیز ، ۱ فیصد مواد چربی و 1,2-11,2 فیصد واد معدنی و حتی در فنجی *Boletus edulis* میزان مواد پروتینی ۳۰ تا ۴۰ فیصد هم میرسد .

در سال ۱۹۴۹م فوستر (Foster) مواد مورد نیاز فنجی ها را بوسیله تجزیه کیمیاوی بدست آورد این تجزیه نشان میدهد که ۷۵٪ میسلیم تازه و ۴۵٪ میسلیم اسپور قارچ ها را آب تشکیل میدهد ، ۴۵٪ وزن خشک میسلیم را کاربن میسازد از این جهت میتوان گفت که کاربن از عناصر لازم و ضروری برای سلول فنجی است . مقدار نایتروجن بر حسب نوع فنجی بسیار متفاوت است فاسفور ، پتاسیم ، منیزیم ، کلسیم ، سودیم ، سلفر و آهن نیز در خاکستر میسلیم و اسپور فنجی دیده میشود .

ریچارد (Richards) در سال ۱۹۴۰م در خاکستر مخمر ها عناصر دیگری از قبیل آهن ، بیسموت ، باریم ، منگنیز ، مس ، روی ، قلعی حتی سرب و نقره مشاهده کرد . برای اثبات اهمیت و لزوم این عناصر به این طریق عمل میکنند که محیطی با ترکیب از همه این عناصر تهیه میکنند و فنجی را روی آن محیط کشت میدهند آنگاه عناصر را یک به یک از محیط حذف کرده و تغییرات رشد فنجی را یادداشت میکنند . رولن اول بار این طریقه را برای کشت *Aspergillus* بکار برد و ثابت کرد که حذف عناصر مانند فاسفور ، سلفر ، منیزیم ، جست و آهن از محیط کشت قارچ رشد آن متوقف شده یا کاهش می یابد بنابراین هر یک از عناصر لازم نقشی در مراحل و پدیده کیمیاوی حیات قارچ به عهده دارد و این عناصر را میتوان به سه گروه زیر تقسیم کرد :

۱. عناصری که در ساختمان میسلیم فنجی وارد میشود .
 ۲. عناصری که در عمل فیزیولوژی اندامهای فنجی نقش دارند .
 ۳. عناصری که درنقل و انتقال انرژی و فعل و انفعالات انرژی زا و انرژی خواه شرکت دارند .
- پتاسیم (K) : میزان رشد اسپریلویس به مقدار پتاسیم در محیط کشت بستگی دارد و عمل تخمیر مخمر ها در مقابل آیونهای پتاسیم و امونیم فعال میشود کمبود پتاسیم در محیط کشت اسپریلوس نایجر (*A.Niger*) سبب میشود که فنجی مقدار بیشتری اسید اگزالیگ ترکیب نماید.
- استین برگ (Steinberg) ثابت کرد که در محیط کشت اسپریلوس نایجر ، سودیم میتواند جانشین پتاسیم گردد .

فاسفور و منیزیم (P و Mg) : وزن میسلیم تولید شده با مقدار منیزیم موجود در محیط نسبت مستقیم دارد در محیط فاقد منیزیم در رشد به کندی انجام میگردد ولی اگر مقدار آن از ۴۰ ملی گرام تجاوز نماید از رشد فنجی ها جلوگیری مینماید . منیزیم علاوه بر رشد فنجی ها در تولید سپور و تنفس نیز موثر است و علاوه بر Mg برای رشد فنجی فاسفور نیز لازم میباشد . ثابت شده که برای هر آیون Mg در حدود ۳۶ آیون فسفات مورد نیاز میباشد .

سودیم و کلسیم (Na و Ca) : اثر کلسیم و سودیم در رشد و تنفس اسپریلوس به نسبت آن دو در محیط کشت بستگی دارد . اگر نسبت $Na/Ca=19/1$ باشد شدت تنفس به حد اکثر میرسد در صورتی که اگر این نسبت $4/1$ باشد رشد فاسفور بهتر صورت میگردد .

آهن (Fe) : آهن برای رشد همه فنجی ها ضروری است ولی وجود آهن به تنهایی در رشد فنجی تاثیر چندانی ندارد بلکه باید عناصر لازم دیگر نیز همراه آهن در محیط موجود باشد چون انزایم در وجود انزایم های

آهن مانند کاتالاز ، سیتوکرومها ، سیتوکروم ، اکسیداز و غیره در فنجی ها ثابت شده و بنابراین میتوان نتیجه گرفت که آهن عنصری لازم برای رشد فنجی ها میباشد .

جست (Zn) : جست نیز برای رشد فنجی لازم است و آیون Zn انزایم های اینولاز و دی پپتیداز را فعال میکند . مقدار اسید فورماریک تولید شده بوسیله فنجی ریزوپوس Rhizopus با مقدار Zn در محیط کشت بستگی دارد به این معنی که اگر غلظت جست در محیط کشت 1,2 میلی گرام در هر لیتر باشد مقدار اسید فورماریک تولید شده حد اکثر است در صورتیکه که اگر بر غلظت جست افزوده شود رشد فنجی بهتر گشته ولی از میزان اسید کاسته میشود .

مس (Cu) : مس در رشد فنجی ها بخصوص ریزوپوس موثر میباشد با این که بسیاری از ترکیبات فنجی کش واجد مس میباشد بنابراین اهمیت و عمل این عنصر بر حسب غلظت آن فرق میکند .

کلورین (Cl) : این عنصر در فنجی ها صورت ترکیب اتی بیوتیک بنام کلرامفنیکل Chloramphenicol دیده میشود .

به نظر میرسد که فلزات لازم در ساختمان میسلیوم فنجی کمتر وارد شده و بیشتر نقش حیاتی را عهده دار میباشند با وجود آن که بعضی از آنها در ترکیبات عضوی پایدار وارد شده اند ولی اکثراً بصورت آیون درآمده و نقش فعال کننده را در فعل و انفعالات انزایمی دارا میباشد .

اثر عوامل بیولوژیکی و فیزیکی در انتشار فنجی ها :

قارچها قادر اند حیوانات ، گیاهان و زمین را برای رویش خود انتخاب نمایند و بنابراین به سه گروه زئوفیل (Zoophiles) ، فایتوفیل (Phytophiles) و جیوفیل (Geophiles) تقسیم میشوند . به علاوه میزان حرارت ، درجه اسیدی محیط در انتشار فنجی ها اثر کلی دارد اکثر فنجی ها در حرارتی بین صفر تا ۳۵ درجه سلیسیوس نمو میکنند گرچه درجه حرارت مناسب برای رویش آنان بین ۲۰ تا ۳۰ درجه است ولی بعضی از آنها قادر اند برای چند ساعت کمتر از ۱۹۵ درجه را تحمل کنند . فنجی *Boletus edulis* در زیر صفر درجه کارپوفیر خود را میسازد . به علاوه درجه حرارت خاک نیز در رویش فنجی ها تاثیر بسزائی دارد گرچه حرارت جو عامل اصلی و اساسی به شمار میآید ، فنجی ها بر خلاف باکتریها محیط های اسیدی را برای نمو خود انتخاب میکنند محیط مناسب برای رشد فنجی PH=6 میباشد . فنجی ها بر خلاف گیاهان عالی به نور احتیاج ندارند ولی عده ای فنجی ها برای انتشار و پخش اسپور نیاز به نور دارند و روشهای مختلفی برای این کار دارند ؛ بعضی از فنجی ها مانند پایلوبولوس (*Pilobulus*) و فنجی چمنی (*Coprinus*) اسپور خود را بطرف نور پرتاب

میکنند (فتوتروپیسیم مثبت) اغلب فنجی های کلاهدار به زمین های سلیکاتی و آهنی گرایش خاصی نشان میدهند . فنجی های گزوروفیل (Xerophiles) در رطوبت نسبی ۱۵ الی ۳۰ درجه فیصد رشد میکنند در صورتیکه بعضی از فنجی ها در رطوبتهای ۳۰ الی ۴۰ فیصد به خوبی رشد نمیکند . باید متذکر شویم که کمبود رطوبت باعث کاهش رشد فنجی میشود اما آب زیاد از حد نیز در زندگی فنجی ها اثر سوء دارد و در فصولی که باران میبارد گاهی تعداد زیادی از فنجی ها کلاهدار معدوم میگرددند . از اینکه موضوع فنجی ها خیلی وسیع است به معرفی پوپنک و خمیرمایه میپردازیم :

پوپنک ها (Molds) :

پوپنک ها از رشته های طویل ساخته شده و حجرات شان در هر دو انجام باهم وصل گردیده رشته ها بنام Hyphae یاد میگردد . بسیاری حجرات پوپنک ها دارای دیوار های متقاطع در هایفا بوده که بر هایفا را به حجرات مختلف منقسم مینماید و هر حجره دارای هسته میباشد . این قسم ترتیب را در حجرات پوپنک ها بنام Septatehypha یاد مینمایند . در یک کلاس فنجی ها رشته ها دارای هسته نبوده و مانند یک حجره بظهور میرسند که دارای تعداد زیاد هسته ها میباشد . این نوع ساختمان های را بنام Coeno cytic hypha یاد مینمایند . بزرگی و جسامت حجراتی که هایفا را تشکیل میدهند در پوپنک های مختلف فرق داشته که بزرگترین آن دارای قطر ۱۰-۲۰ میکرون بوده کوچکترین آن ها دارای قطر یک میکرون میباشد . هایفا بسیار شکننده بوده و در اثر تماس به رشته های کوچک هایفا توته میگردد . مجموعه رشته های هایفا را بنام Mycelium یاد گردیده که بدون میکروسکوپ قابل دید میباشد Mycelium به شکل یک توته پنبه یا لکه ابر ماند به نظر میرسد . پوپنک ها دارای الوان مختلف از قبیل سفید ، سیاه ، زرد ، آبی ، سبز و غیره بوده که به شکل پودر یا گرد به نظر میرسد . این نباتات عموماً بالای نان خشک ، میوه ها و غیر بظهور میرسد . جهت روئیدن خود به رطوبت ، اکسیجن ، مواد عضوی و تاریکی ضرورت دارند گرچه بعضی پوپنک ها به درجه حرارت اتاق ۲۲ درجه سانتی گرید میرویند ، اما بسیاری آن بدرجه کمتر از درجه متذکره میرویند .

بصورت عموم یک محیط گرم و مرطوب نشو و نمای پوپنک ها را بسرعت بخشیده از همین جهت است که هنگام تابستان پوپنک ها بالای نان میوه جات بظهور میرسد ، پوپنک ها در محیطی که مقدار زیاد قند ها و کاربوهایدريت ها موجود باشد روئیده و در محیط نسبتاً تیزابی نیز میرویند ، برخلاف باکتریها در محیط تیزابی روئیده نمیتواند . (۳۳ / ۸۰)

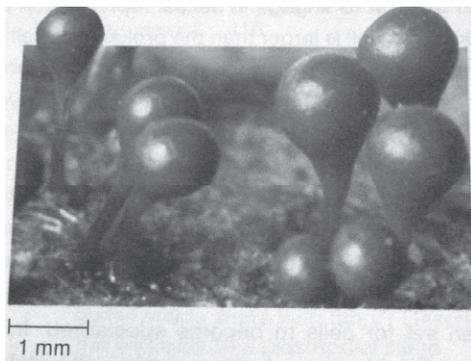
تشکیل سپور در پوپنک ها :

دو قسم سپور ها در پوپنک ها تشکیل میگردد یکی زوجی و دیگر غیر زوجی هر دو قسم سپور توسط عملیه فیوژن دو حجره که با هم از حیث مارفولوژی شباهت داشته و یا با هم اختلاف داشته باشد صورت میگیرد (مقصد ما از شباهت مارفولوژیکی حجرات مذکر و مونث میباشد که عموماً توسط علامات مثبت و منفی ارایه میگردد) . سپور های غیر زوجی توسط حجرات مختلف الجنس اجرا گردیده اما عملیه فیوژن صورت نمیگیرد . فنجی ها تکثر شان زوجی و غیر زوجی میباشد بنام فنجی های مکمل Perfect fungi یاد میشوند ، درین گروه Basidiomycetes و Ascomycetes ، Phycomycetes شامل اند .

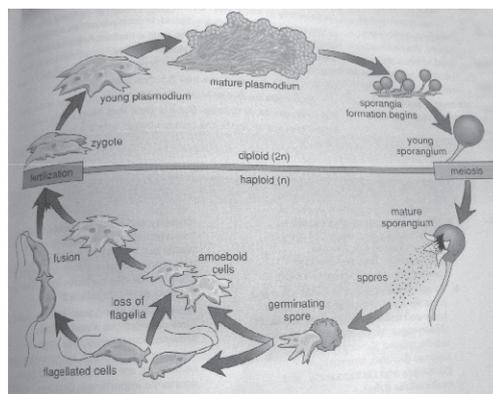
تکثر سپور ها توسط تکثر زوجی :

مهم ترین انواع Phycomycetes عبارت از Mucor و Rhizopus میباشد . سپور این پوپنک ها بنام Zygospore یاد میگردد و زوجی میباشد که توسط نزدیک شدن دو رشته مشابه یا مختلف عین یک نباتات صورت میگیرد .

Ascomycetes که از جمله Aspergillus ، Penicillium و Yeast ها بسیار اهمیت دارند . سپور زوجی تشکیل نموده که بنام Ascospore^۱ یاد گردیده و در یک خریطه Ascus تشکیل میشوند . Fungi Imperfecti در این گروه بزرگ تمام فنجی های مضر شامل میباشد . این فنجی تکثیر غیر زوجی داشته که در اثر آن سپور های غیر زوجی تولید میگردد . این فنجی ها بنام Imperfectifangi یا فنجی های نامکمل و بعضاً Hyphomycetes نیز یاد میگرددند .



شکل ۲-۴ {v} : حجرات انفرادی پوپنک ها .



شکل ۱-۴ {v} : دوران حیات پوپنک

^۱ Ascospore : اسپوری است که در نتیجه تقسیم و تکامل هسته اسکس به روش میوز بوجود میآید .

اقسام مختلف پوینک ها :

درین جمله پوینک ها آبی پوینک های میوه شامل بوده که پوینک نان را بحیث نماینده مطالعه میکنیم :

پوینک نان (Rhizopus nigricans – Bread mold) :

این پوینک ها عموماً برنگ های سیاه و سبز بالای نان و دیگر مواد غذایی دیده شده و از مهم ترین اقسام پوینک ها میباشد . این پوینک بعد از جوانه زدن سپور ها هائیفی منشعب را تشکیل داده که از آن سپور انجیای ساقه دار نمو میکند . این پوینک ها دارای سپور های غیر زوجی بوده و سپورانجیا عموماً به شکل دسته جمعی بالای یک هائیفای مشخص و معین بظهور میرسد که بنام Sporangioophore یاد میگردد . یک گروه سپورانجیا توسط یک تعداد هائیفای کوتاه و ریشه مانند که Rhizoid نامیده میشود احاطه گردیده است که توسط آن ها آب و مواد غذایی جذب میگردد .

زمانیکه پوینک پخته شده یعنی به مرحله پختگی رسیده سپورانجیو فور بزرگ گردیده و تشکیل سپور انجیم را مینماید که مواد غذایی – سایتوپلازم و هسته در داخل آن گردیده و اسپورانجیم شکل گنبد مانند را بخود میگیرد ، واکبول ها به شکل هموار در آمده و یکدیگر مخلوط میگردند . بعداً یک دیوار تشکیل میشود که سپورانجیم را به دو ناحیه منقسم میسازد . ناحیه خارجی و ناحیه داخلی . ناحیه خارجی یک ناحیه ای است که در آن سپور ها تجمع نموده و ناحیه داخلی یک ناحیه عقیم میباشد و بنام Columella یاد میگردد . رشته های که سپور انجیور فور ها را باهم وصل مینماید بنام Stolon یاد مینمایند .

پوینک نان یگانه پوینکی است که غذای خود را از انساج مواد حیه و غیر حیه بدست آورده میتواند ، در لابراتوار بالای نان یا کدام قسم مواد غذایی دیگر روئیده که غذا خود را توسط عمل انزایم ها بدست میآورد . طوریکه انزایم ها توسط آن در داخل مواد غذایی ترشح گردیده غذای بعد از منحل ساختن اخذ میدارد این ها فنجی های بسیار مضر و تباه کننده سبزیجات و میوه جات مانند کچالو شیرین Sweet potu tase – بادنجان رومی ، خربوزه ، شفتالو و آلوبالو و غیره میباشد .

طبقه بندی پوینک ها :

علمای تکسانومی و بوتانی در مورد طبقه بندی پوینک ها نظریات مختلف دارند به آن هم پوینک را به پنج

کلاس زیر تقسیم نموده اند :

۱. Archimycetes

۲. Phycomycetes

۳. Ascomycetes

۴. Basidiomycetes

۵. Deuteromycetes یا Fungi imperfecti (۳۳ / ۹۲)

۱- صنف Archimycetes :

پوپنکهای این صنف نهایت سابقه و ابتدائی بوده ، مایسلیم آن انکشاف ضعیف نموده است و یا اصلاً این ارگان در پوپنک متذکره وجود ندارد . اگر مایسلیم در پوپنک مذکور موجود هم باشد ، خیلی ها نازک و فاقد هسته میباشد . در بعضی انواع حجرات انکشافی متحد شده که در آنها هسته به مشاهده رسیده است . پوپنک مذکور چندین صد نوع داشته ، در آب حیات بسر میبرند . نماینده های زیاد شان در خاک نیز مشاهده شده است .

Archimycetes طور پرازیتی بالای الجی ها ، پوپنک های دیگر و حتی نباتات عالی زنده گی مینمایند ، مثلاً *Olpidium brassicae* نهالی های کرم و دیگر سبزیهای مربوط فامیل Brassicaceae را پرازیتی مینمایند و عامل مرض سیاه لنگی در نباتات میشود . اگر قسمت های آخری ریشه نباتات مصاب و مبتلا بمرض دیده شود رنگ سیاه داشته و متعاقباً از بین میروند .

نماینده دیگر این پوپنک عبارت از *Synchytrium endobioticum* میباشد که عامل مرض سرطان در کچالو *Solanum tuberosum* میباشد . مرض سرطان کچالو از جمله خطرناک ترین امراض قرانطینی محسوب شده است .

برای اینکه کچالو ر از مرض مذکور نجات داده باشند ، قبل از بذر کچالو و خاک مزرعه را توسط ادویه کلروپکرین معالجه مینمایند .

۲- صنف Phycomycetes :

پوپنک مذکور مانند پوپنک صنف اولی ارتباط به گروه ابتدائی داشته ، مایسلیم شان متکاملتر اند و هسته های Haploid اند ؛ ولی زایگوت Diploid میباشد .

Phycomycetes هم در آب و هم در خاک حیات به سر میبرند . روی همین محلول تکثر در اینها به طریقه های مختلف صورت میگیرد . این پوپنک ها چندین صد نوع داشته و به دو سب کلاس زیر تقسیم میشوند:

Oomycetidae (a)

Zygozycetidae (b)

نماینده سب کلاس Oomycetidae پوپنکی بنام Saprolegnia بوده و وسیعاً انتشار یافته است . پوپنک مذکور به گروه Saprolegniales متعلق میباشد . این پوپنک یا قارچ به شکل سپروفایت بالای اجسام مرده حشرات در آب زندگی دارد و همچنان به شکل پرازیت نیز میتواند حیات بسر برد و باعث مرگ ماهیان گردند .

تکثر زوجی در اینها توسط تشکیل زایگوسپور و یا ایزوگمی صورت میگیرد . تکثر غیر زوجی توسط سپور ها انجام میپذیرد .

نماینده صنف Phycomycetes که در زمـین حیات بسـر مـیرد عبارت است از Phytophthora infestans و ارتباط به آردر Peronosporales داشته ، مشتمل از قارچ های پرازیتی بوده ، عامل امراض نباتی در زراعت شده و خسارات هنگفتی را بار میآورد . مرضیکه توسط این قارچ در کچالو و پیاز ببار میآید برگها ، ساقه ها و سیبک کچالو (Tuberosum) را شدیداً متضرر میسازد .

Phytophthora infestans در نصف اول قرن نهم از امریکا به اروپا انتقال یافته است . از خطرناکترین امراض کچالو در اروپا بوده نه تنها کچالو را خساره مند میسازد ، بلکه بادنجان رومی از شر آن نیز مصئون مانده نمیتواند . برای مبارزه پوپنک مذکور ، از محلول پاشی بورد^۱ و استفاده میکنند . جنس Plasmopara viticola نیز به ردیف یا آردر Peronosporales متعلق بوده باعث مرض میلدیو در تاک های انگوری میگردد .

Plasmopara viticola بر گهای ، نوده های نو تشکیل و دانه های انگور را متضرر ساخته ارزش کیفی آن را پائین میآورد . از اینکه مرض مذکور در حدود بیست فیصد حاصل انگور را پائین میآورد ضروری پنداشته میشود توسط محلول بورد و یا محلول کوپراویت^۲ بلو در تداوی و معالجه ای آن اقدام صورت گیرد .

سب کلاس Zygomycetidae :

نماینده مهم این سب کلاس پوپنکی است بنام Mucor mucedo و متعلق آردر Mucorales میباشد . اینها را پوپنک سیاه نیز گویند . اکثراً سپروفایت میباشدند . یک تعداد شان پرازیت فنجی های دیگر را تشکیل میدهند .

^۱ محلول بورد و یا (Bardoix mixture) از نیل طوطیا و چونه آب نارسیده به تناسب توصیه شده تهیه و ترکیب مینمایند ، و یکی از فنجیهای سائیده را موثر میباشد .
^۲ کوپراویت بلو - ادویه ای است که برای از بین بردن امراض نباتی به کار میرود ، معمولاً سه گرم آن رد یک لیتر آب حل و بعداً محلول پاشی میشود .

اینها عموماً بالای مواد غذایی، میوه جات پخته، نان های مرطوب و مواد فاضله ای حیوانی به مشاهده رسیده است. پوپنک مذکور عامل امراض در انسانها و حیوانات نیز گردیده و امراض مانند Bronchomycosis خرابی قریه و امراض جلدی نمونه های مهم آن میباشد.

نماینده دیگر این پوپنک که اکثراً در خاک مشاهده مشود، بنام *Mucor racemosus* یاد میشود. نوع دیگر آن عبارت از پوپنک *Rhizopus nigricans* بوده، بالای سبزیها و میوه جات و همچنان تخمیانہ در حال نمو به ظهور میرسد. (۳۳ / ۱۰۰)

۳- صنف Ascomycetes:

این پوپنک در حدود ۲۵۰۰۰ نوع داشته که یکی آن پرازیتی و متباقی آن سپروفایت میباشد. اینها را بنام فنجی خریطه ای نیز یاد کرده اند. که دارای مایسلیم حجروی بوده و از رشته های جدار دار (Septate) ساخته شده اند.

برخی از این فنجی ها در صنعت و طبابت اهمیت زیاد دارد. عضو تکثری اینها را بنام اسکس یاد میکنند که حاوی اسکوسپور ها میباشد. در حالیکه به غیر زوجی توسط کونیدیا^۲ تکثر مینمایند.

جنس عمده ای این صنف عبارت از خمیرمایه میباشد که بعداً از آن بحث خواهد شد. (*Oospora*) و (*Geotrichum*) که معمولاً بالای شیر ترش، پنیر و محصولات دیگر شیر دریافت میگردد، مایسلیم آنها به طور کلی در داخل مواد نمو نموده ولی زنجیر سپور های که بواسطه قطع شدن هایفای هوایی تشکیل میگردد؛ ممکن بالای سطح مواد انکشاف نماید.

نماینده های زیاد دارد. یکی آنها بنام *Aspirigillus* یاد میکنند که بالای سبزیجات و غله ها به رنگ های مختلف سبز، زرد، نارنجی، نصولاری، سیاه و یا پوپنک های خاکستری دیده میشود. مایسلیم اینها بصورت منشعب و حاوی کونیدیوفور های یک حجروی میباشد. کونیدیا بالای هایفای که بصورت مدور میباشد تولید میشود. تعداد شان فوق العاده زیاد بوده، در تحت مایکروسکوپ منحیث یک کتله رنگه ظاهر میگردد.

اسپرگیس باعث تجزیه مواد پوسیده گردیده و برخی از آنها مولد مرض میباشد. مهمترین نماینده آنها *Aspergillus niger* بوده، قابلیت تخمیری مواد قندی را دارا میباشد. در تولیدات سیتریک اسید از آن کار گرفته میشود. تغییرات کیمیاوی را بار میآورد و از همین نگاه در لابراتوار ها جهت تغذیه پوپنک ها، میتابولیزم و

^۱ Septat: عبارت از جدار عرضی

^۲ اسپوری که نتیجه تولید مثل غیر جنسی است معمولاً در انتها یا اطراف کونیدیوفور تشکیل میشود. (۳۲ / ۱۶۸)

فعالیت های انزایم ها بکار میروند . *Aspergillus glaucus* نیز نوعی از این پوینک میباشد . سپور سبز رنگ داشته ، بالای میوه جات کنسرو شده و غله ها به مشاهده میرسد .

A.Fumigaus مولد مرض در انسان و حیوانات میباشد . مرض – *Aspergillosis* را در پرندگان

ببار آورده ، باعث تخریش شش ها ، برانشی ها ، قرنیه ، کانال سمعی ، اعضای و انساج میگردد .

Peincillium و *Aspergillus* نماینده های عمده و مهم این پوینک شناخته شده است.

Pencillium را بنام پوینک سبز آبی یاد کرده اند . بطور عموم بالای میوه جات از قبیل نارنج ، لیمو ،

سیب ، ناک ، همچنان بالای نان ، پنیر و هم بالای سبزیها و غله ها میرویند . مایسلیم شان به داخل مواد نمو نموده ، هایفا های مستقیم را به شکل کونیدیا فور به طرف بالا انکشاف میدهد .

این شاخه ها که شکل خوشه های جاروب مانند را دارند و موازی به یکدیگر انکشاف میکنند . کونیدیا ها را

به شکل دانه ها در شاخه ها تولید میکند . سپور به شکل زنجیر در قسمت سر واقع شده که در واقعیت عضو تکثری یعنی (*Ascopore*) میباشد .

نماینده های مهم این پوینک عبارت اند از : *P.expansum* ، *P.notatum* و *P.chrysogenum*

بوده که اکثراً برای بدست آوردن انتی بیوتیک خاندان پنسلین بکار میرود .

P.expansum باعث نرم شدن سیب و ناک در ذخیره خانه ها شده ، بالای مواد فاسد و تجزیه شده نیز

مشاهده میشود .

(*Neurospora*) (*monilia*) : پوینک این جنس بالای نان های پوینک زده ، غله ها و سبزیهای

گنده شده معمول بوده کونیدیای آن در برخی از انواع گلابی ، سرخ و نارنجی میباشد . این پوینک ها از نظر وراثت اهمیت زیاد داشته در لابراتوار ها بیشتر مورد استفاده قرار میگیرند .

Vintuira یا (جرب سیب) مرض است که از اثر این پوینک ها تولید میشود . مرض متذکره را توسط

Fungicide از بین میبرند .

۴- صنف Basidiomycetes :

این پوینک ها مایسلیم منشعب داشته ساختمان تکثری اینها عبارت از هایفای پیاله مانندی است که بنام

بسیدیم^۱ یاد میشود . عموماً چهار سپور را تولید میکنند که کونیدیو سپور خوانده میشود.

^۱ *Basidium* : ساختمانی که در سطح خارجی آن تعداد مشخص بازیدیوسپور (معمولاً چهار) پس از کاریوگامی و میوز هسته موجود در آن تشکیل میشود .

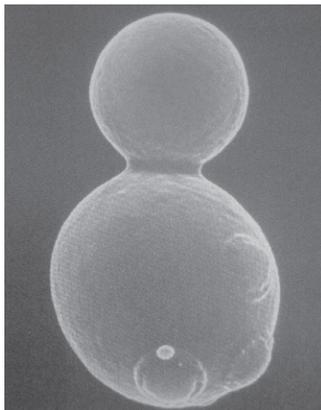
این سپور ها موقعیکه از بسیدیم خارج میشوند ، توسط باد ، حشرات وغیره از یک جا به جای دیگر انتقال می یابند در صورتیکه شرایط محیطی مساعد شود سپور ها جوانه زده هایفای جدید را بمیان میآورند .
این پوپنک در حدود ۲۰۰۰۰ نوع دارد . دو نماینده مهم آن *Tilletia tritici* از فامیل های *Tilletiaceae* و فامیل *Ustilaginaceae* میباشد که بالترتیب باعث مرض سرخی گندم و سیاه قاق جواری میشوند .

۵- صنف Deuteromycetes :

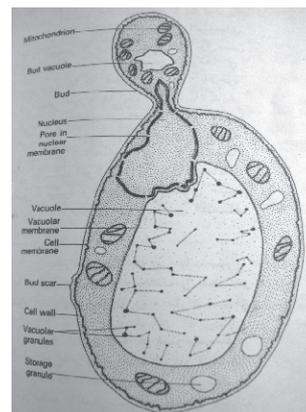
این پوپنک ها را بنام پوپنک های ناقص (*Fungi imperfecti*) نیز یاد میکنند . در این صنف پوپنک های شامل اند که مایسلیم شان چندین حجروی میباشد . تکثر در آنها محض توسط کونیدیها صورت میگیرد . در حدود ۲۵۰۰۰ نوع این پوپنک وجود دارد که بعضی شان پرازیتی و برخی دیگر آنها سپروفایت میباشد.
Verticillium نباتات پخته ، کچالو و غره را خساره مند و پژمرده میسازد .
Monilia نباتات تیر ماهی را از ریشه فاسد میسازد و مانع نمو و رشد آنها میگردد . مرض *Gleosporium* که بنام انرتکنوز مسمی میباشد ، خساراتی را به برگها ، ساقه ها و میوه های تاک انگوری فاصلیا و نباتات باغچه ای وارد میآورد .

خمیرمایه (Yeasts) :

خمیرمایه ها از جمله اسکوماسیت ها بوده و مانند پوپنک ها میکروسکوپی میباشد ، دارای حجرات جداگانه بوده که عموماً شکل بیضوی یا دایروی دارند نسبت به باکتریها به دو دلیل فرق دارند .



شکل ۴-۴ {VI} : عملیه Budding در خمیرمایه



شکل ۴-۳ {۳۶} : ساختمان داخلی یک حجره خمیرمایه

۱. حجرات بسیاری از خمیرمایه ها نسبت به حجرات متوسط باکتریا بزرگتر میباشد .
۲. خمیر مایه ها توسط میخانیکیت های مختلف تکثر مینمایند یعنی توسط عملیه^۱ Budding تکثر مینمایند .

خمیرمایه ها نظر به پوپنک ها ساده و بسیط تر بوده اما نسبت به باکتریا ساختمان پیچیده تری دارند و مانند پوپنک ها تکثر زوجی و غیر زوجی دارند . تکثر زوجی که در آن سپور تشکیل میگردد ، توسط یکجا شدن دو حجره در داخل یک ساختمان خریطه مانند که Ascus نامیده میشود صورت میگردد . زمانی که سپور های به مرحله پخته شدن رسید اکس که داری ۸-۱ سپور میباشد دریده و سپور های که از آن خارج میگردد بنام Ascospore یاد میگردد . هر اسکوسپور در شرایط مناسب جوانه زده و یک حجره جدید سیست تشکیل میدهد.

تکثر خمیر مایه ها :

تکثر در خمیرمایه حقیقی^۲ هم به صورت Vegetative و هم توسط تشکیل Asco spore صورت میگردد . دیگر اشکال خمیرمایه به شمول فنجی های که مشابهت با خمیرمایه دارند Asco spore تولید نمیکنند .

تکثر نمویی (Vegetative Reproduction) :

بصورت نمویی خمیرمایه به دو طریقه یعنی توسط جوانه زدن و یا انقسام (Fission) تکثر میکند . در جوانه زدن یک برآمدگی کوچک در یک جهت حجره مادری تولید میگردد ، هسته انقسام میکند . یک توتنه آن به داخل این جوانه عبور نموده سپس جوانه بزرگ شده و به اثر یک فشار انقباض از حجره مادری جدا میگردد . در ابتدا این جوانه جدید دارای دیوار حجروی نبوده ولی به زودی دیوار مذکور انکشاف میکند . حجره دختری امکان دارد از حجره مادری جدا شود و یا اینکه برای مدتی با حجره مادری یکجا باقی خواهد ماند . انقسام حجروی به شکل (Fission) که در جنس (Schizo sacharomyces) به ملاحظه میرسد ، مشابهت زیاد با تقسیمات حجروی در باکتریا دارد زمانیکه جسامت حجره به یک حد معین میرسد از وسط به دو حصه تقسیم شده . دیوار حجروی جدید در بین آنها تشکیل و دو حجره از هم جدا میشود .

^۱ Budding : عملیه ایست که یک حصه حجره پندیده و بالاخره از حجره مادری یک حجره دختری جدا میگردد .
^۲ خمیرمایه حقیقی تولید (Asco spores) را میکند ، روی این ملحوظ بنام خمیرمایه حقیقی یاد میشود .

تشکیل یا تولید سپور :

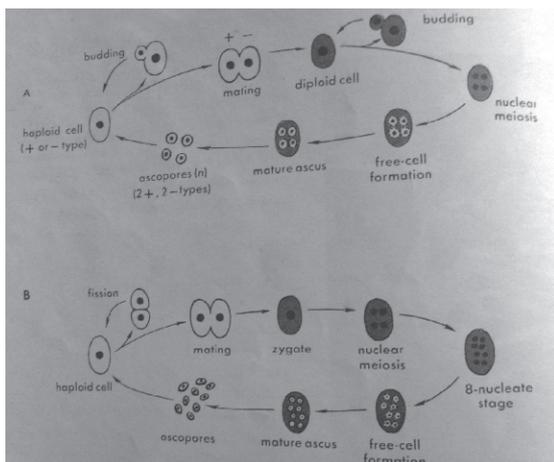
بصورت عموم خمیرمایه ها حقیقی تولید *Asco spore* را نموده ، به داخل حجره این نوع خمیرمایه یکتعداد سپور ها تشکیل میشوند حجره ای که حاوی این سپور هاست بنام *Ascus* یا *Sac* و خود سپور ها بنام *Asco spore* یاد میگردند .

تشکیل یا تولید سپور ها در خمیرمایه حقیقی مانند فنجی های *Ascomycetes* بر اساس دوران حیاتی خمیرمایه طوربست که وقفه های ترکیب دو هسته و تشکیل هسته ای که دارای کروموزوم های جوره ای اند بوقوع میببوند . ترکیب این دو هسته کروموزوم دو حجره ای که ابتدا از همدیگر جدا بودند با هم پیوست شده هسته ای که به اثر ترکیب شان تشکیل میگردد دارای $2n$ کروموزوم میباشد که بنام حجره (*Diploid*) یاد میگردد .

در مرحله بعدی این تقسیمات که یک مرحله از شکل سپور ها را تشکیل میدهد . تعداد کروموزوم های که به هر حجره دختری میرسد نصف تعداد اصلی آن میباشد . بنابراین هر سپور نصف تعداد اصلی کروموزوم ها را دارا است .

اختلاف دوران حیات در انواع مختلف خمیرمایه تابع شکل حجات (*Haploid* و *Diploid*) است که به اساس تیپ های یا اشکال عمومی ذیل را در دوران حیاتی خمیرمایه میتوان تفریق کرد .
درین تیپ زایگوتیکه دارای هسته *Diploid* و به دو هسته جدید که هر یک دارای $2n$ کروموزوم اند تقسیم میگردد . حجات دختری که به اثر این عملیه تشکیل میگردد نیز دارای کروموزوم های *Diploid* بوده و عملیه مذکور را باز هم به صورت نا محدود تکرار میکند که این مرحله تقسیمات بنام *Phase* یا مرحله *Diploid* یاد میگردد . این تسلسل نسل بصورت *Diploid* تا زمانی ادامه می یابد که کدام محرک برای تشکیل سپور ها تولید گردد . در این صورت تشکیل هسته های را میکند که دارای کروموزوم های *Haploid* میباشند و هر یک تشکیل یک *Asco spore* را میکند . *Asco spore* مذکور در بین حجره مادری که *Ascus* را میسازد باقی میماند . در حالت عادی هر یک از این سپور یک حجره خمیرمایه را که دارای هسته *Haploid* است تشکیل میدهند .

حجرات دخترى جدید که به اثر انقسام بوجود میآیند ، باز هم دارای هسته Haploid بوده و این تقسیمات بصورت نامحدود دوباره تکرار میگردد . تحت عمل محرکین خاص ، بعضی از حجرات مذکور



شکل ۴-۵ { ۳۶ } دوران : حیات خمیرمایه ها . (A) انواع

دیپلوهایلیتیک . (B) انواع هپلاتیک

بصورت جوهره ای با هم یکجا شده هسته شان ترکیب میگردد و زایگوت را که دارای هسته Diploid است میسازند و به این ترتیب دوران حیات شان تکمیل میگردد .

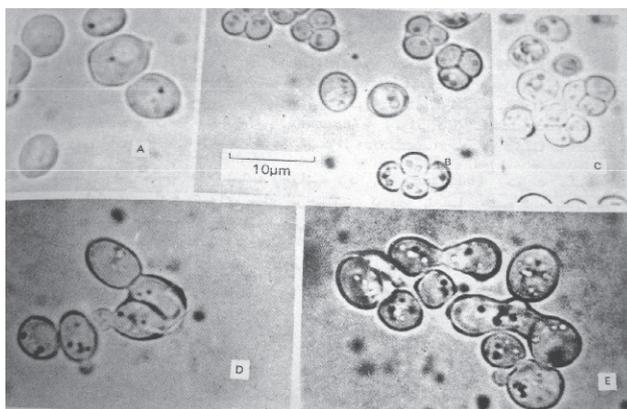
سلول های که به اثر ترکیب شان زایگوت ساخته میشود ، بنام Gamete ها یاد شده و ترکیب شان عبارت از یک عملیه زوجی ساده است .

این تیپ با تیپ قبلی فرق دارد زیرا در آن مرحله Haploid در تقسیمات تقریباً از بین میرود. سپور های

Ascus با هم بصورت جوهره ای یکجا گردیده و سلولهای نمویی دائماً Diploid میباشند .

اشکال ۴-۶ { ۳۶ } : *Saccharomyces cerevisiae*

(A) سلولهای جنسی خمیرمایه . (B) اسکس های خمیرمایه . (C) اسکس که اسکوسپور جوانه زده را نشان میدهد (D) اسکس با دو سپور متحد (E) دو اسکوسپور متحد .



طبقه بندی خمیرمایه ها :

بطور عموم پنج فامیل عمده آن قابل یاد آوری است :

فامیل *Saccharomycetaceae* :

خمیرمایه های این فامیل عبارت از خمیرمایه های حقیقی بوده و اکثر انواع آن دارای اهمیت میباشند و به چهار فامیل و پانزده جنس تقسیم گردیده است .
اشکال نمویی این خمیرمایه قابل تشخیص بوده دارای اشکال متنوع فنجی ، بیضوی ، طویل و یا استوانه ای میباشد .

اکثر شان بواسطه جوانه زدن انقسام مینمایند . بعضی از آنها توسط *Transvers fission* انقسام میکنند. همچنان تعدادی از انواع شان به هر دو طریقه و یا بصورت بین البینی تکثیر نمایند .

در بعضی انواع از خمیرمایه ها که تولید *Mycelium* را میکند ، جوانه های تشکیل میگردد که وظیفه سپور را اجرا نموده و بنام ¹ *Blasto spore* و یا *Conidia* یاد میشود .

در این فامیل انواع خمیرمایه به اساس دوران حیاتی خویش از هم فرق میشوند که در جریان آن یکجا شدن سلولها و بوجود آمدن حجرات نمویی (*Haploid*) و (*Daploid*) صورت میگیرد .

یک شکل دیگری در دوران حیاتی خمیرمایه بوجود آمده و آن این است که در بعضی حالات دو حجره گامیت که با هم یکجا میشوند دارای جسامت مساوی بوده و یکجا شدن دو حجره را که دارای عین جسامت میباشد بنام *Isogamous* یاد میگردد . در حالیکه در بعضی اشکال دیگری خمیرمایه سلولهای که با هم یکجا میشوند از لحاظ جسامت مساوی نبوده یکی کوچک و دیگری بزرگ میباشند که در این صورت بنام خمیرمایه *Hetero gamous* یاد میشود .

بخاطر سرعت انقسام و شرایطی که در آن خمیرمایه با هم یکجا میگردد *Crossing* صورت میگیرد .

علمای چینییک خمیرمایه را ماده ارزنده جهت مطالعات درسی میدانند .

¹ *Blastospore* : اسپور غیر جنسی که در نتیجه جوانه زدن تشکیل میشود . (۳۲ / ۴۵۲)

Saccharomyces : یک از جنس های بزرگ و عمده ای خمیرمایه به شمار میرود . اکثراً دارای حجرات نمویی **Diploid** هستند .

انواع این خمیرمایه که باعث تولید افزادات الکولی میگردد ، در صنایع بیرسازی ، نان پزی ، مشروب سازی در کار خانه های تقطیر و در تولید الکول تجارتي از آن استفاده میشود . و به خاطر اهمیت اقتصادی شان بیشتر مورد مطالعه قرار میگیرند .

خمیرمایه معمولی در نان پزی استعمال میگردد . دارای حجرات کروی و یا بیضوی بوده به نام **Saccharomyces cerevisiae** یاد میگردد . (۱۳۲ / ۷)

جنس **Saccharomyces** بر اساس قدرت تولید قند های متنوع ، تولید الکول و گازات به سب گروه ها و انواع متعدد تقسیم میشوند . تمام انواع شناخته شده ، در این جنس سه نوع مونوسکراید (**Dextrose** ، **Levulose** و **Mannase**) را تولید میکنند .

Zygo saccharomyces : در این جنس بعضی از حجرات قبل از تشکیل سپور ها به صورت جوهره ای با هم یکجا میشوند که این شکل ابتدایی تکثر زوجی را نشان میدهد .
پانزده نوع آن شناخته شده ولی هیچ کدام آن دارای اهمیت اقتصادی نمیباشد . عده ای از انواع شان باعث تولید فرمنت (انزایم) میشوند .

Rhodotorulaceae : فامیل

خصوصیت بارز این فامیل عبارت از تولید پگمنت رنگه (سرخ ، نارنجی و زرد) بوده و **Ascospore** را تولید کرده نمیتوانند .
یک جنس آن که بنام **Rhodotorula** یاد میشود قابل تذکر بوده و دارای انواعیست که به آسانی از هم تفریق نمیشوند .

Cytococaceae : فامیل

در این فامیل گروه های شامل اند که **Asco spore** تولید کرده نتوانسته و فاقد ماده رنگه نیز میباشد .
انواعی شامل این فامیل از لحاظ اقتصادی و همچنان از نگاه تولید افزادات دارای اهمیت بوده و توانائی تولید امراضی را در جسم انسان و حیوان دارد .

فامیل مذکور دو سب فامیل داشته که در سب فامیل اولی Cryptococcoideae انقسام توسط جوانه زدن بدون تشکیل حجرات طویل و انکشاف Blastospore صورت میگیرد .

فامیل دومی که عبارت از Mycotroloideae میباشد از سب فامیل اولی نسبت تولید Pseudo mycellium و سپور های غیر جنسی فرق میشود .

جنس Torulopsis دارای اهمیت بیشتر بوده ، بیست و دو نوع دارد . یازده نوع آن از لحاظ تولید افزات قندی (Dextrose) تولید CO₂ و الکل اهمیت داشته و با خمیرمایه های حقیقی شباهت زیاد دارد . بطر مثال Torulopsis kefir در افزات شیر ، یازده نوع دیگر آن شکل طفیلی داشته باعث تولید امراض در انسانها میگردد.

فعالیت های فیزیولوژیکی پوینک ها و خمیرمایه ها :

فعالیت فیزیولوژیکی این موجودات بسیار زیاد بوده که علمای میکروبیولوژی طبیعیان و یا بایوکیمیست ها طرق زیاد استعمال آن را کشف کرده اند مثلاً ساختن ادویه جات ، تیزاب های عضوی انزایم های همه نتیجه محصولات میتابولیزی این موجودات بوده که امروز به پیمانیه وسیع مورد استعمال میباشد . بهترین ادویه که هر کس آنرا میشناسند پنسیلین که Penicillium notatum تهیه میگردد و همچنان ساختن پنیر توسط عمل پوینک ها بالای شیر صورت میگیرد.

خمیرمایه ها در تخمیر شیره میوه جات جهت ساختن Wine و Beer (آب جو) ساخت الکل از قند ها استعمال میگردد . در صورت ساختن الکل از قند یا میوه جات که دارای مواد قندی میباشد گاز کاربن دای اکساید نیز آزاد میگردد بر علاوه خمیرمایه ها در پختن کیک ، نان و غیره شهرت جهانی دارند و به پیمانیه وسیع استعمال میگرددند . باید به خاطر داشت خمیرمایه ای که جهت ساختن Wine استعمال میگردد برای پختن کیک و غیره مفید نمیشود . بصورت عموم گفته میتوانیم که هر نوع خمیرمایه از خود مورد استعمال خاص داشته نمیتواند ، یک نوع آن را برای تمام مقاصد استعمال نمائیم چون فنجی ها در طبیعت موجود میباشدند . از نقط نظر تجزیه نمودن اجساد مرده حیوانات و نباتات بسیار مفید و مهم بوده اما بعضی انواع آن برای انسانها نهایت مضر و تباه کننده میباشد ، زیرا غله جات از قبیل گندم ، جواری و غیره ضرر رسانیده و خسارات جبران ناپذیری در اقتصادیات یک مملکت وارد مینماید . پوینک ها نیز به نوبه خود مضر بوده چوب ، سامان چرمی و رابری ، کاغذ ، منسوجات و

¹ Pseudo mycellium : یک تعداد سلولهای که نوک به نوک به یکدیگر چسبیده و تشکیل یک زنجیر را میکنند معمولاً بوسیله بعضی از مخمر ها بوجود میآیند .

غیره را مورد حمله قرار داده و آن ها را از استفاده باز میدارد بالاخره پوپنک ها و خمیرمایه ها باعث بسیاری امراض انسانی و حیوانات اهلی میگردند .

اورگانیزم های پوپنک مانند که همراهی فنجی های حقیقی طبقه بندی نمیشوند :

تا حال ما از فنجی های حقیقی (Eumycete) بحث کردیم برعلاوه فنجی های حقیقی یک گروه دیگر فنجی نیز موجود است که به پوپنک ها شباهت زیاد داشته اما به نسبت کوچک بودن خود باید همراهی باکتری طبقه بندی گردند . اما نسبت داشتن خواص مشترک که همراهی فنجی های حقیقی دارند در اینجا مطالعه آنها میپردازیم ، این موجودات را بنام Actinomycetates یاد مینمایند اکثر این ها باعث تولید امراض در انسان ها گردیده اما خوشبختانه توسط انتی بیوتیک ها مانند پنیسیلین ، سلفان اسید ها و غیره موفقانه از بین برده اند. اسید های و غیره موفقانه از بین برده شده اند . مهمترین انواع این ارگانیزم پوپنک مانند قرار ذیل اند :

Actinomyces : این موجودات در عدم موجودیت اکسیجن هوا روئیده و نشو نما مینمایند عموماً در دهن اشخاص سالم موجود بوده اما بعضاً باعث تولید اابسس (Abscess) های خطرناک غشای مخاطی دهن میگردند .

Nocardia : این موجودات بر خلاف اکتینومایسس ها در موجودیت اکسیجن هوا زیست نموده و باعث تخریش عمیق شش ها ، غشا های سه گانه دماغ و ستون فقرات (Meninges¹) دماغ و بعضی اعضای دیگر انسان میگردند برعلاوه باعث خرابی استخوان ها نیز میشوند .

Micromonosore و Streptomyces :

این ها اجسام پوپنک مانند بوده و باشندگان خاک میباشند و هم باعث تولید امراض نمیگردند جنس Streptomyces منبع استخراج و استحصال بسیاری انتی بیوتیک ها بوده که از آن عموماً Streptomycin ، Terramycin ، Auromycine و Chloramphenical و غیره بدست میآید .

خمیرمایه ها و پوپنک ها عمده که باعث تولید امراض انسانی میگردند به دو دسته تقسیم میشوند :

۱. آن های که باعث تولید امراض جلدی - امراض موئی و امراض ناخن ها میگردند .

۲. آن هائیکه باعث تولید امراض در دیگر اعضای انسان میگردند .

آن های که باعث تولید امراض جلدی - موئی و ناخن میگردند بنام Dermutophytes¹ یاد گردیده این اجسام بالای موی سر به خوبی نمو کرده و باعث کل شدن سر میگردند . این مرض کل ساری بوده و از یک

¹ Meninge : عبارت از غشای سه گانه Davamater ، Arachnoid و Piamater بوده و ستون فقرات را پوشانیده میباشند .

شخص به شخص دیگر سرایت میکند . ادویه لازمه برای این مرض همانا استعمال نمودن تنچرآیودین ، مرهم سالی سلیک اسید ، محلول رفیق پتاسیم پرمنگنیت و بعضی انتی بیوتیک ها میباشد .

فنجی های که باعث تولید نمودن زخم در انسان میگردد : فنجی های که مانند Yeast نمو مینمایند ، ارگانیزم های که پوینک ها بظهور میرسند و بعضی ارگانیزم ^۲ Dimorphic باعث تولید امراض و زخم ها در انسان ها میگردد . مرضی که توسط این فنجی رخ میدهد ، در مرحله اول بسیار حقیقت بوده و در مرحله دوم بسیار خطرناک میگردد حتی باعث مرگ شان میگردد .

علائم و آثار مرض این است که شخص مریض در مقابل مواد حجروی این فنجی ها حساسیت حاصل نموده و این علائم تشخیص مثبت برای مرض موصوف میباشد . مثلاً اگر یک مقدار مواد حجروی فنجی به شخص مریض زرق شود در ظرف ۴۸ ساعت در همان جای که مواد حجروی فنجی زرق گردیده شخص موصوف از خود حساسیت نشان میدهد .



^۱ Dermatomyces : پوینک های اند که باعث خرابی جلد ، مو ، ناخن ، میگرددند .
^۲ Dimorphic : نباتاتی که در ۳۷ درجه سانتی گرید به شکل Yeast و یا ۲۲ درجه سانتی گرید به شکل پوینک بظهور میرسند .

فصل پنجم

پروتوزوا ها (Protozoa)

پروتوزوا از دو کلمه یونانی که Protos به معنی اولی و Zoo به معنی حیوان گرفته شده و معنی مجموعی آن حیوان اولی یا ابتدایی میباشد . جسم این حیوانات عموماً از حجرات واحد تشکیل شده که اکثراً میکروسکوپی میباشد از نقطه نظر بزرگی نظر به حیوانات دیگر پروتوزوا دارای خورد ترین جسامت میباشد اما از حیث تعداد بزرگترین گروپ حیوانات را تشکیل میدهند . چنانچه قبلاً متذکر شدیم جسم این حیوانات از حجره واحد تشکیل گردیده که تمام فعالیت های حیاتی توسط همین حجره واحد صورت میگیرد ، برعکس در حیوانات چندین حجروی فعالیت های حیاتی مختلف مربوط به گروپ های مختلف حجرات میباشد .

بعضی پروتوزوا دارای ساختمان حجروی ساده و بسیط بوده و همه دارای اعضای حجروی میباشد که این اعضا بنام اورگانیل ها Organelles مسمی بوده و از نقطه نظر انجام وظیفه فعالیت های مشابه به سیستم اعضای حیوانات چندین حجروی میباشد . تا حال در حدود ۳۰۰۰۰ نوع مختلف پروتوزوا شناخته و تشخیص گردیده این حیوانات در محیط های مختلف از قبیل آب های شور و شیرین ، اعماق ابحار ، آب های ایستاده ، حوض ها ، جوی ها خاک و اجسام عضوی پوسیده زندگی مینمایند بسیاری از این حیوانات حیات بصورت آزاد

داشته بدین معنی که در محیط زیست خود آزادانه زندگی مینمایند عده از آن ها بصورت تنهائی و بعضی بصورت کالونی^۱ حیات بسر میبرند ، عده هم در بالای حیوانات و نباتات و عده در داخل حیوانات و نباتات زیست مینمایند . بسیاری از پروتوزوا ها بحیث مواد غذائی مورد استفاده بعضی حیوانات کوچک قرار میگیرند بعضی حیوانات یک سلولی جهت تصفیه و فلتتر نمودن معبر بیت الخلا ها ایفا وظیفه مینمایند بر علاوه عده حیوانات یک سلولی باعث امراض مختلف از قبیل پیچ ، مالاریا ، خواب افریقائی ، سالدانه و غیره گردیده که برای انسان ها بسیار مضر و بزی اوقات مهلک میباشد . پروتوزوا از حیث ساختمان و اعضای حرکتی خویش به پنج کلاس عمده زیر تقسیم میشوند :

۱. کلاس Mastigophora آنهای که دارای یک یا چند عضو قمچین میباشند.
۲. کلاس Sarcodina آنهای که دارای پایه های کاذب اند .
۳. کلاس Sporozoa آنهای که دارای کدام عضو حرکتی نمیشوند .
۴. کلاس Ciliata آنهای که دارای مویک ها میباشند .
۵. کلاس Suctoria آنهای که درحالت بلوغ حیوانات ساکن هستند .

مشخصات پروتوزوا ها :

۱. دارای جسامت ذره بینی بوده بالعموم جسم شان از حجره واحد ساخته شده و بعضی شان بقسم کالونی زندگی مینمایند .
۲. شکل حجره بیضوی ، طولانی و یا کروی بوده که نظر به محیط و طول عمر تغییر میکند .
۳. دارای هسته مشخص بوده که تعداد آن به یک یا اضافه از آن میرسد فاقد سیستم اعضا و انساج بوده و عوض آن دارای Organelles میباشند .
۴. حرکت توسط فلاجیل ، پای های کاذب ، ساختمان مویک مانند Cilia صورت میگیرد .
۵. بعضی انواع پروتوزوا ها قادر به تشکیل قشر محافظوی نبوده اما بسیاری آن ها قدرت تشکیل سپور و قشر محافظوی محکم Cyst را داشته که در حالات ناگوار زندگی خود را توسط آن ها جهت بقای حیات محافظه مینمایند .
۶. زندگی به صورت آزاد ، طفیلی و یا به شکل سمبیوز میباشد .
۷. طرز تغذیه در پروتوزوا ها به اشکال مختلف ذیل صورت میگرد :

^۱ کالونی : عبارت از یک گروه بزرگ حیوانات بوده که از نقطه نظر ساختمان و خواص با همدیگر شباهت تام داشته و در یک محل دسته جمعی زندگی مینمایند .

(a) هولوزوئیک Holozoic که عموماً از دیگر اجسام حیه مانند الجی ها ، باکتريا ، خمیرمایه ها و دیگر اجسام پروتوزوا وغيره تغذیه مینمایند . (۲۰ / ۴۰)

(b) Saprophytic سپروفایتیک که بالعموم از مواد منحل عضوی که در محیط زیست شان یافت میشود تغذیه مینمایند .

(c) Holophytic هولوفایتیک این طرز تغذیه بنام Autotrophic نیز یاد میشود و عبارت است از ادامه حیات توسط فتوسنتز که در نباتات بسیار عمومیت دارد .

8- تکثر غیر زوجی توسط عملیه انقسام دو گانه (Binary fission ، « Multiple fission ») و یا عمل جوانه زدن Budding صورت میگیرد . تکثر زوجی که در بعضی انواع آن صورت میگیرد عموماً توسط امتزاج گمیت ها و یا عملیه مزدوج شدن انجام می یابد .

مارفولوژی پروتوزواها :

این موجودات وحیدالجزوی بوده و بعضی اشکال شان به شکل کالونی ها (Colonial) دیده میشوند که هر حجره واحد کالونی از یک حیوان مستقل نمایندگی میکند .

از حیث شکل این حیوانات با هم مختلف بوده و دارای شکل کروی ، بیضوی ، طولانی و بعضی شان هنگام حرکت شکل خود را تغییر میدهند .

طول حجرات شان از ۱۰ الی ۲۰۰ میکرون میرسد اما بعضی شان دارای طول ۱ الی ۲ میلی متر بوده که بدون میکروسکوپ مشاهده شده میتوانند . بصورت عمومی پروتوپلازم حیوانات وحیدالجزوی با پروتوپلازم دیگر اجسام حیه یکسان میباشد . حجرات دارای یک غشای نسبتاً سخت و مستحکم بوده برعلاوه دارای پلازما معبران - یک طبقه خارجی سایتوپلازم (Ectoplasm) و یک طبقه داخلی سایتوپلازم (Endoplasm) میباشد . در سایتوپلازم یک یا دو هسته مایتوکاندريا (مرکز تمام فعالیت های انزایمی میباشد) و اکیول های غذائی (خالیگها ایکه در آنها غذا به هضم میرسد) و یک یا زیاده از آن و اکیول های اطراحیه (که توسط آنها مواد فاضله و مقدار اضافی آب به خارج طرح میگردد) موجود میباشد . (۲۶-۲۵ / ۴۰) پروتوزوا دارای ساختمان های حرکتی و محافظوی غذا نیز میباشد .

تغذیه در پروتوزواها :

این حیوانات غذا را به شکل جامد توسط سوراخ های که بنام دهن یاد میشود یا توسط سایتوپلازم خود اخذ مینمایند ، غذا های آنها را عموماً باکتريا ، الجی ها و یا پروتوزوا های دیگر تشکیل میدهد . بعد از آنکه غذا توسط

حیوان گرفته داخل واکبیول غذائی گردیده و در اثر عمل انزایم ها به پارچه های کوچکتتر (مالیکول های کوچکتتر) پارچه گردیده و توسط آب به شکل منحل درآورده شده که بعداً در سایتوپلازم داخل و جهت ساختن مواد حجروی بکار رفته یا اینکه هنوز هم به مالیکول های کوچکتتری تجزیه شده و جهت تولید انرژی برای حجره به مصرف میرسد. مواد فاضله توسط سوراخ مخرج و یا ذریعه واکبیول اطراحیه به خارج طرح میگردد.

برخلاف اشکال پرازیتی پروتوزوا غذای خود را از میزبان به شکل منحل توسط عملیه انتشار (Diffusion) اخذ میدارد.

تنفس:

تنفس در پروتوزوا مانند باکتريا و فنجی ها صورت میگيرد به این معنی که توسط عملیه انتشار اکسیجن را اخذ و کاربن دای اکساید را خارج مینماید. یک فرق تنفس که بین پروتوزوا و باکتريا موجود است اینست که بعضی باکتريا غیر هوازی بوده و در موجودیت اکسیجن هوا زندگی کرده نمیتوانند اما تمام پروتوزواها جهت ادامه حیات خود به اکسیجن هوا ضرورت دارند.

تکثیر:

تقریباً تمام پروتوزوا قادر به تکثیر زوجی و غیر زوجی میباشد. در تکثیر غیر زوجی یک حجره به دو حجره مساوی برخلاف باکتريا طولاً تقسیم میگردد. این انقسام توسط Binary fission صورت میگيرد. عملیه Budding نیز در بعضی انواع پروتوزوا صورت میگيرد.

در تکثیر زوجی دو حجره با هم یکجا گردیده و بعد از تبادل مواد هستوی تکثیر زوجی صورت میگيرد که توسط عملیه مزدوج شدن (Canjucation) اجرا میگردد.

پروتوزوای که باعث تولید مالاریا میگردد دارای دوره تکثیر مغلق و پیچیده بوده که در آن حجره بصورت غیر زوجی در بدن حیوان و بصورت زوجی در بدن پشه تکثیر مینماید.

تشکیل قشر محافظوی ضخیم (Cyst): تحت بعضی شرایط ناگوار بسیاری پروتوزوا از مواد یک نوع مواد ترشح مینمایند که اطراف حجره را احاطه نموده و به حیث یک قشر محافظوی مستحکم (Cyst) ایفای وظیفه مینماید. در این حالت اگر رطوبت و غذا برای حیوان برسد تا زنده باقی مانده میتواند. اکثر پروتوزواهای طفیلی این خاصیت را از خود نشان داده و تا رسیدن به میزبان دیگر بین سیست بوده زمانیکه شرایط محیطی مناسب و مساعد گردد سیست از بین رفته و حیوان دوباره به فعالیت های حیاتی خود آغاز مینماید.

بعضی حیوانات به قسم Symbiosis^۱ زندگی مینمایند. مثلاً اگر در دوره کوپه پروتوزوا موجود نباشد قطعات چوب را هضم نمیتواند یعنی اگر از روده کوپه پروتوزای که از خود انزایمی ترشح مینمایند که باعث حل کردن چوب میگردد، دور کرده شود اضافه زندگی کرده نتوانسته و میمیرد. همچنان خود پروتوزوا بدون از محیط روده کوپه قطعاً زندگی کرده نمیتواند. پس گفته میتوانیم که سمبوزیک حالت همزیستی مشترک بوده که در عین زمان دو جسم حیه در یک محیط زندگی و یکی با دیگری کمک نماید و از کمک های یکدیگر جهت پیشبرد حیات خود استفاده نمایند.

اهمیت اقتصادی پروتوزوا ها :

از لحاظ اینکه تعادل طبیعی را برقرار میسازند و از باکتریها به حیث مواد غذائی استفاده مینمایند خیلی مهم بوده اما از جانب دیگر طفیلی ها باعث تولید امراض گوناگون در آنها گردیده که بعضاً بسیار خطرناک حتی باعث مرگ آنها میگرددند. (۴۱ / ۷-۱۲)

مثلاً مالاریا که از زمان های قدیم تلفات سنگین بر جامعه بشری وارد نموده و باعث تلف شدن بسیاری انسانها گردیده جهت امحای این مرض W.H.O.^۲ مجادله داشته و دارد.

فایلم پروتوزوا قراریکه در ابتدا مبحث ذکر نمودیم که به توضیح مختصر کلاس های پروتوزوا ها میپردازیم :

Class Mastigophora (Flagellata)

موجودیت یک قمچین باریک Flagellum و یا اضافه تر از یک دریکی از مراحل دوره حیات و تمام دوره حیات از مشخصات حیوانات این کلاس بشمار میورد. در لاتین Mastix یعنی قمچین Phoraios به معنی داشتن است. قمچین ها بحیث عضو حرکی انجام وظیفه نموده که جهت بدست آوردن غذا نیز از آن ها استفاده به عمل آمده و ممکن بحیث عضو خنثی نیز استعمال شوند جسم این حیوانات عموماً شکل بیضوی، طولانی و یا کروی را داشته که توسط یک قشر محکم که بنام Pellicle یاد میگردد بسیاری انواع این کلاس دارای پلاستید ملونه میباشند آن های که دارای کلروفیل اند قادر به ساختن مواد غذائی بوده و از مواد ساخته شده در زندگی استفاده مینمایند و عده آنها به شکل کالونی حیات بسر میبرند. انواع مختلف شان در آب های شور و شیرین همراه با دیاتوم ها که بحیث منبع بزرگ غذائی حیوانات بحری را تشکیل میدهد زندگی میکنند. عده دیگری آن ها در جسم انسان ها و یا حیوانات مختلف بشکل طفیلی زندگی مینمایند که بعضی شان امراض خطرناک را تولید مینمایند.

^۱ Symbiosis : حالتی را گویند که یک پرازیت همراهی میزبان خود قسمی زندگی نماید که یکی به دیگر کمک نماید مثلاً در گلنگ ها که الجی و فنجی تشکیل شده اند مثال میوز (همزیستی) میباشد.

^۲ World Health Organization

تکثر در این حیوانات توسط عملیه انشقاق یا Fission صورت گرفته طوریکه جسم حیوان طولاً شق شده و بدوحصه مساوی تقسیم میشود بعضی انواع این حیوانات توسط Multiple fission نیز تکثیر مینمایند . بعضی Mastigophora ماستیگوفورا در بعضی مراحل زندگی به شکل کالونی در آمده و بعضی سارکودینا در بعضی مراحل زندگی دارای فلاجیل بوده که این چنین حالات این دو کلاس را به هم دیگر متشابه میسازد . مهمترین نماینده شان Eaglana و Vovox بوده در آب های ایستاده خندق ها ، حوض ها و غیره جاها یافت میشوند و بعضی انواع به شکل طفیلی بوده مانند جنس ، الف : Tyyponosomiasis که در این جمله Tryponosoma gobiense و T. Rhatesiense شامل بوده که باعث خواب افریقایی میگردد این مرض از یک شخص به شخص دیگر توسط گزیدن مگس تسی تسی انتقال مینماید . ب : Leishmaniasis یا جنس لشمانیا باعث انتقال مرض Kala-azar^۱ میگردد و این مریض توسط Sandfly از یک شخص به شخص دیگر انتقال مینماید .

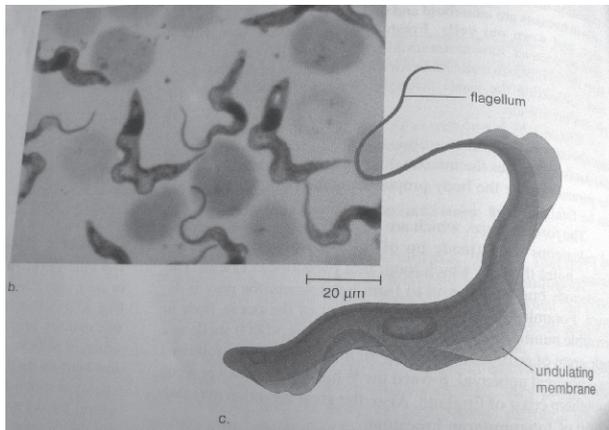
ساختمان ماستیگوفورا :

یوگلینا نماینده مهم این کلاس بوده که بحالت آزاد زندگی میکند بر علاوه فلاجیل دارای کلروفیل نیز میباشد . طول جسم این حیوان به 0,1mm میرسد قسمت قدامی عموماً پهن بوده اما قسمت خلفی آن تیز و نوکدار میباشد سرتاسر حجره که عبارت از جسم حیوان میباشد و توسط یک غشا نازک و ارتجاعی پوشانیده شده که بنام پلیکل Pellicle یاد میگردد .

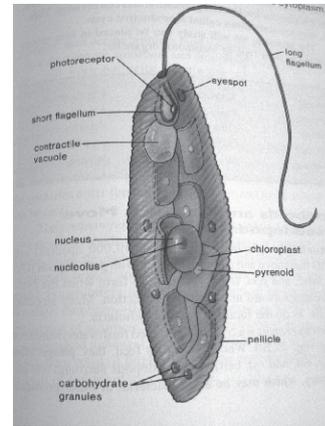
در داخل این قشر یک طبقه نازک و شفاف که Ectoplasm نام دارد موجود است و بعد تر یک طبقه دیگر بنام Endoplasm یاد میشود موقعیت دارد . در انجام قدامی جسم یک ساختمان کیف مانند وجود دارد که بنام Cytostome یا دهن حجروی یاد میگردد واقع گردیده و در جوار ذخیرگاه واکیبول های موجود است که به نام Cotracti Levocaula مسمی است .

در جوار ذخیرگاه یک نقطه سرخ به نظر می خورد که بنام Stigma یاد میشود و این نقطه سرخ در مقابل نور حساسیت دارد . این حیوانات دارای هسته مدور بوده و در نزدیک مرکز حجره واقع میباشد یوگلینا بر علاوه کلروفیل Paramyllum Bodies نیز داشته که این اجسام دارای کاربوهایدریت میباشد . (۳۴ / ۵۹۲)

^۱ Kala-azar : عبارت از مریضی است که در اثر آن طحال و جگر از حالت عادی خود بزرگتر میشود .



شکل ۲-۵ { III } : انواع تری پانزوما



شکل ۱-۵ { III } : یوگلینا

حرکت :

یوگلینا توسط حرکات فنری فلاجیل حرکت میکند و یا اینکه توسط انقباض و انبساط جسم خویش حرکت مینماید چون یوگلینا دارای کلروفیل میباشد بدین الحاظ معمولاً جانب نور مناسب حرکت نموده اما در مقابل نور مستقیم از خود عکس العمل منفی نشان میدهد .

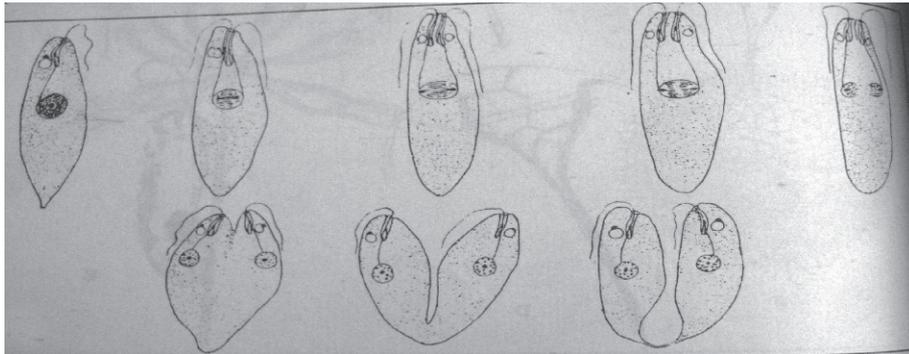
تغذیه Nutrition :

یوگلینا غذای خود را توسط عملیه فتوسنتز بدست میآورد با آن هم تا حال به اثبات نرسیده که چه نوع یوگلینا توسط نور بدون موجودیت مواد عضوی Peptone نشو و نما کرده باشد یعنی بر علاوه موجودیت نور مواد غذائی نیز جهت نشو و نمای یوگلینا لازمی است در عدم موجودیت نور یوگلینا از مواد عضوی منحل در آب استفاده میکند .

تکثر Reproduction :

تکثر در این گروه توسط Binary Fission صورت گرفته طوریکه در حیوان طولاً یک درز پیدا شده و در نتیجه انقسام حجروی یک حجره بدو حجره مبدل میگردد . طرز تکثر در یوگلینا را نشان میدهد .
نماینده دیگر کلاس ماستگوفورا عبارت اند از Volvox ، Tvypansomea برخی فلاجیلاتا پرازیت های داخلی بوده که در جهاز هاضمه و خون حیوانات زندگی میکنند و از آن جمله Trypanosoma ترای پانزوما در افریقا بکثرت یافت میشود باعث خواب افریقائی گردیده که توسط یک مگس بنام Testse از یک شخص به شخص دیگر انتقال مینماید .

نوع دیگر فلاجلاتا بنام *Leishmania* مسمی بوده که هم پرازیت خون بوده و باعث مرض Kala-Azar میگردد ناقل این پرازیت هم یک نوع مگس بنام *Phlebotomus* بوده که توسط مکیدن خون پرازیت را از یک شخص به شخص دیگر انتقال میدهد.



شکل ۳-۵ { ۳۶ } : مراحل عملیه انقسام دوگانه (Binary fission) در یوگلینا

: Class sarcodina (Amaba)

نماینده مشهور این کلاس *Ameba* میباشد در لاتین *Sarcede* به معنی گوشتی میباشد جسم آمیب عبارت از حجره واحد بوده که دارای یک هسته و سایتوپلازم که تمام فعالیت های حیاتی توسط همین حجره واحد انجام میپذیرد.

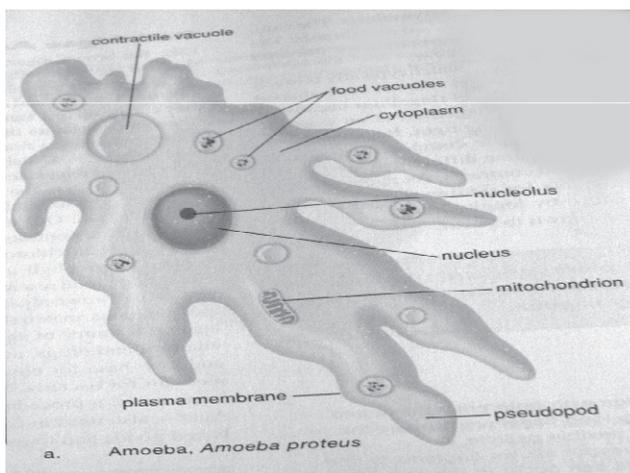
: Structure آمیب

- جسم آمیب از یک کتله شفاف بیرنگ و جلاتین ساخته شده در حدود ۶۰۰ میکرون بوده و دارای شکل غیر معین میباشد اجزای که جسم آمیب را تشکیل داده قرار ذیل اند :
- ۱- یک جدار خارجی بسیار نازک که بنام *Plasmalema* یاد میشود .
 - ۲- اکتوپلازم که عبارت از یک طبقه بسیار شفاف میباشد .
 - ۳- اندوپلازم که خارجاً توسط اکتوپلازم و داخلیاً توسط هسته احاطه گردیده .
 - ۴- یک هسته واحد که در حجره زنده به آسانی قابل دیدن میباشد .
 - ۵- *Contractile Vacoule* که کروی شکل بوده و از مایعات مملو میباشد و به وقفه ها حرکت نموده تا به سطح جسم حیوان میرسد .

۶- تعداد واکيول های غذایی یک یا اضافه از آن بوده که از لحاظ جسامت با هم فرق دارند درین واکيول ها مواد غذایی داخل گردیده که توسط حیوان به هضم میرسد به علاوه واکيول های دیگر کرستل های ، ذرات شحم و دیگر اجزا حجروی نیز موجود میباشد طور خلاصه وظیفه هر عضو را قرار ذیل شرح میدهیم :

- (a) غشای حجروی آن باعث نگهداشتن محتویات حجروی گردیده و همچنان عبور اکسیجن آب کاربن دای اکساید نیز توسط آن صورت میگردد .
- (b) اکتوپلازم باعث نگهداشتن حجره میگردد .
- (c) اندوپلازم دارای اعضای حرکتی و دیگر ساختمان ها میباشد .
- (d) هسته کلیه تعاملات حیاتی را کنترل مینماید .
- (e) Contractile vacuole باعث منظم نمودن آب در حجره میگردد .
- (f) واکيول های غذایی در عملیه هضم غذا و اطراح مواد فاضله سهم دارند .
- (g) دیگر اعضای حجره باعث محافظه نمودن غذا و دیگر مواد اساسی که برای عملیه میتابولیزم ضروری اند میگردد .

اگر یک آمیب بدو حصه قطع گردد هر حصه قطع شده فوراً توسط غشای حجروی محاط گردیده که درین صورت از ضیاع پروتوپلازم جلوگیری به عمل میآید حصه که بدون هسته میباشد به گرفتن غذا قادر بوده اما غذا را هضم نموده نتوانسته و بالاخره به مرگ مواجه میگردد .



شکل ۴-۵۴ { VII } : ساختمان آمیب

حرکت Locomotion :

آمیب توسط پایه های کاذب بنام *Pseudo podia* یاد میگردد حرکت نموده که در این پای های کاذب وقتاً فوقتاً در هر جای که لازم باشد بر آمده و حیوان توسط آن به حرکت در میآید حرکت آمیب نامنظم بوده که این حرکت نامنظم بنام *Amoeboid movement* یاد میگردد این نوع حرکت نامنظم در حجرات سفید خون فقاریه ها ، اسفنج ها و غیره نیز دیده میشود عوامل ذیل باعث حرکت آمیب میگردد :

۱. ترشح مواد لزجی
۲. تبدیل نمودن پلاسموجیل به پلاسموسول و عکس آن
۳. تزاید قدرت و نیروی پلاسموجیل هنگامی که بطرف عقب حرکت میکند .

تغذیه و طرز گرفتن غذا :

آمیب از باکتریها ، پروتوزوای دیگر ، الجی ها ، روتفیرا و پروتوپلازم مرده تغذیه مینماید . ممکن بعضی فلاجیل ها و پارامیشم های کوچک را تغذیه نماید . ابتدا غذا توسط پایه های کاذب گرفته شده و داخل جسم حیوان میگردد طوریکه اولاً غذا توسط پایه های کاذب احاطه گردیده و همراهی یک مقدار آب داخل اندوپلازم حیوان میگردد که بحیث واکيول غذائی ایفای وظیفه مینماید واکيول توسط سیلان اندوپلازم حرکت نموده برای هضم غذا مواد مختلف را افزاز مینمایند . چنانچه اگر محتویات چنین واکيول ها با کاغذ لئتمس و یا سرخ خنثی معامله شوند یک محیط تیزابی را نشان میدهند که این عملیه ممکن در اثر ترشح تیزابی شود که باعث هضم قسمی غذا میگردد . پس از مدتی واکيول شروع به افزاز القلی ها مینمایند که در نتیجه ذرات غذائی تجزیه گردیده و توسط پروتوپلازم جذب میشوند و مواد فاضله از حجره خارج میگردد .

تنفس و اطراح :

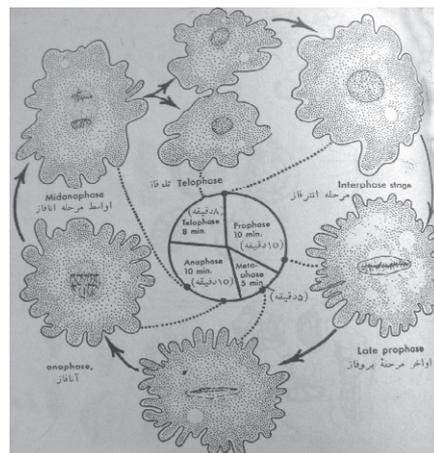
آبی که آمیب در آن زیست میکند دارای اکسیجن منحل بوده که توسط غشای حجروی حیوان داخل جسم آن میگردد و مواد فاضله مانند گاز کاربن دای اکساید و غیره توسط عملیه *Diffusion* از جسم حیوان دفع میشود واکيول اطراحیه نیز جهت دفع نمودن مواد فاضله به حیوان کمک میکند اما وظیفه اساسی آن منظم ساختن مقدار آب جسم حیوان میباشد.

مقدار آبی که داخل واکيول اطراحیه میگردد حاصل عملیه میتابولیزم و حاصل آنست که توسط عملیه اسموس داخل جسم آمیب میگردد . زیرا محتویات داخل جسم آمیب دارای غلظت بیشتر نسبت اینکه داخل جسم

آن میگردد میباشد اگر یک آمیب در آبی که غلظت نمک آن نسبت به غلظت آب داخل آمیب بیشتر باشد گذشته شود دیده خواهد شد که واکیول ها در آمیب کوچکتر میشود .

تکثیر (Reproduction) :

هنگامیکه آب به جسامت نهائی خود میرسد توسط عملیه انشقاق دو گانه Binary fission تکثیر میکند ابتدا جسم آمیب به شکل دایروی یا کروی در آمده و توسط پای های کاذب کوتاه احاطه میگردد و هسته توسط عملیه Mitosis انقسام مینماید . هرگاه شرایط محیطی مساعد باشد درین صورت مرحله پروفیس ، ده دقیقه مرحله میتافیس پنج دقیقه ، مرحله انافیس ده دقیقه و مرحله تیلوفیس هشت دقیقه را در بر خواهد گرفت . غشای هستوی هنگام میتافیس نا پدید گردیده و تابع درجه حرارت بوده طوریکه تجارب نشان داده در 24 درجه سانتی گرید یک آمیب در مدت ۳۳ دقیقه به دو حجره امیبائی تقسیم میگردد . که مراحل فوق توسط سیکل تکثیر آمیب نشان داده میشود .

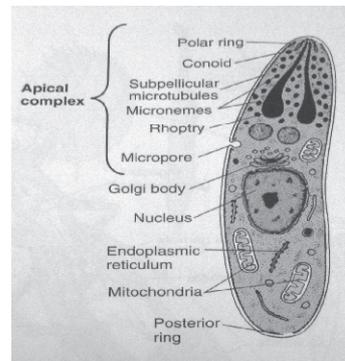
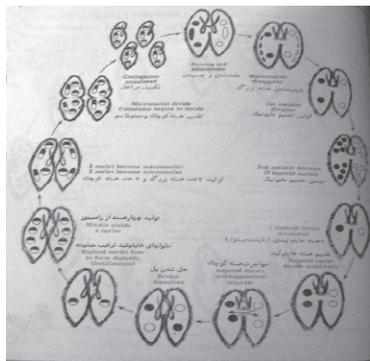


شکل ۵-۵ { VII } : دوران حیات یک آمیب

: Class Ciliata

اعضای این کلاس نیز وحیدالجروی بوده و دارای مویک های بسیار باریک در سرتاسر خود میباشد این مویک ها باعث حرکت و بدست آوردن غذا میگردد . سیلیاتای یک کلاس انکشاف یافته پروتوزوا را تشکیل و دارای اشکال مختلف میباشد در هر حجره دو عدد هسته (یکی کوچک و یکی بزرگ) موجود میباشد هسته کوچک را Micronucleus و هسته بزرگ را Macronucleus مینامند وظیفه هسته کوچک تکثیر نمودن حجره و

وظیفه هسته بزرگ کنترل فعالیت میتابولیکی در داخل حجره میباشد تکثر درین کلاس یا زوجی و یا غیر زوجی صورت میگیرد. در صورتیکه تکثر زوجی باشد عملیه مزدوج شدن **Conjugation** رخ داده که دو حجره در تماس همدیگر آمده و مواد بین الحجروی خود را تبادل مینمایند. اما تکثر غیر زوجی توسط حجره واحد اجرا گردیده و عملیه **Binary fission** رخ میدهد یک نماینده مشهور این کلاس **Paramecium cadatum** بوده که دارای خالیگاه دهن مانند **Oral groove** یا مجرای **Gullet** مخراج **Anal pore** و دو عدد واکویول اطراحیه میباشد. پارامیشیم کاداتم بصورت آزاد زندگی مینمایند یعنی طفیلی نمیشوند. یک نوع دیگر آن که بصورت طفیلی در امعا انسان زندگی میکند و باعث مرض پیچ میگردد بنام **Balontidium coli** یاد میگردد.



شکل ۶-۵ : { VII } ساختمان یک پارامیشیم کوداتوم سیکل ۷-۵ : { VII } حیات پارامیشیم کوداتوم

: Class Sporozoa

اعضای این کلاس کدام عضو حرکتی نداشته و بطور آزادانه در خون زندگی مینمایند در اثر تشکیل سپور عملیه تکثر آن ها صورت گرفته و دارای دوره حیات مغلق میباشد و بعضی حیات آزاد و بعضی حیات طفیلی از جمله مضر ترین سپوروزوا نوع **Plasmodium** که بسیار مشهور بوده که در انسان ها، شادی ها و پرندگان باعث تب مالاریا میگردد. پرازیت های این مرض توسط جنس مونث پشه انافیل انتقال مینماید. پشه موصوف هنگام نشستن همراهی سطح اتکا خود زوایه ۴۵ درجه ای را تشکیل میدهد. نیش پشه دارای دو حجره کوچک بوده که توسط یک خون انسان را چوش نموده و توسط دیگر آن پرازیت های مرض مالاریا را داخل بدن انسان مینماید. سه نوع مالاریا توسط سه جنس مختلف پشه تولید میگردد:

۱- Plasmodium Vivax مرضیکه توسط این جنس تولیدمیگردد بنام Benign malaria

یاد شده و بعد از هر ۴۸ ساعت تب تولید میشود .

۲- Plasmodium malaria مرضی که توسط این جنس تولید میگردد بنام Quartan malaria

یاد شده و عموماً ۷۲ ساعت تب تولید میگردد .

۳- Plasmodium Faciparum مرضیکه توسط این جنس تولید میگردد بنام Peniculous malaria

یاد میشود و در اوقات نامعین تب تولید میشود .

نوع سوم مالاریا از همه مهمتر بوده و باعث مرگ انسان میگردد . (۴۱ / ۱۳-۳۰)

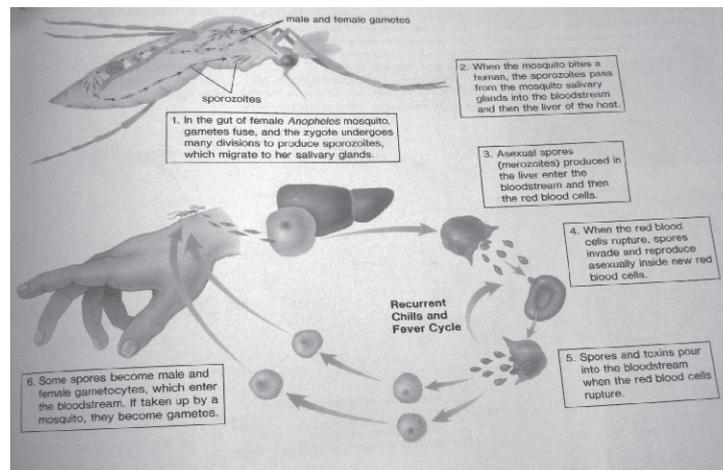
دوران حیات پلازمودیم :

مالاریا در اثر گزیدن جنس مونث پشه انتقال مینمایند (جنس مذکر به نسبتی مالاریا را انتقال داده نمیتواند که دهن یا نیش وی دارای دو مجرای جداگانه میباشد) . تنها نوع انافیل میتواند که پرازیت های مالاریا را در بدن انسان داخل نماید زمانی که پرازیت های مالاریا در غدوات لعابیه پشه موجود باشد هنگام گزیدن آن ها را در داخل خون انسان مینماید درین مرحله پرازیت بنام Sporzoite یاد میگردد . سپروزوایت ها حجرات خون را مستقیماً مورد حمله قرار نداده بلکه بالای انساج حجرات که محل نمو و انکشاف آن ها میباشد حمله نموده و بدوران حیات خود آغاز مینمایند . بعد از سپری شدن وقت کم یا زیاد شدن بعضی پرازیت ها داخل جریان خون گردیده و از آن جا رسماً داخل حجرات سرخ خون میشوند که هر حجره ایکه مورد حمله طفیلی قرار گرفته دارای یک عدد پلازمودیم بوده و دارای شکل انگشتر مانند میباشد بعد تغییر شکل نموده و یک شکل نامنظم را بخود اختیار مینماید . این شکل انگشتر مانند را که سپس به شکل نامنظم (امیبائی) در میآید بنام Trophozoite یاد مینمایند . تروفوزوئیت بالغ و رسیده به یک تعداد زیاد حجرات دخترتی که بنام Merozoites یاد میگردد منقسم گردیده و بعداً داخل جریان خون میگردد . هر زمانی که این دوره تکرار میگردد تعداد زیاد حجرات سرخ خون مورد حمله میرزوایت ها قرار گرفته که در نتیجه تب گرم و یا سرد تولید میشود . یک تعداد میرزوایت ها عوض اینکه به شکل تروفوزوایت در آیند گمیت های مذکر و مونث را تشکیل میدهد که این مرحله بنام Gameto cyte یاد میگردد .

گمیت ها تا زمانیکه در بدن انسان باشد تکثر نکرده و بحال خویش باقی میماند و هم باعث تولید کدام مرض یا رسانیدن صدمه نمیکردد . اما زمانیکه داخل بدن پشه گردید در آنجا به تکثر آغاز مینماید . دو قسم گمیتوسایت مونث که به تخم کروی واحد مبدل میگردد و بنام Female gamets یاد میگردد گمیتوسایت

مذکر که دارای قمچین های متعدد بوده و هر قمچین گمیت مذکر (سپرم) را تشکیل و آزادانه حرکت مینماید) هر گمیت را بنام Schizont و مرحله که در آن تکرر غیر زوجی صورت میگیرد بنام Schizogony یاد مینمایند) .

زمانیکه تخم اتحاد نمود Zygote را تشکیل داده چون زایگوت قابلیت حرکت را دارا میباشد بنام Ookinete یاد میگردد . Ookinete (تخمه القاح شده) در معده پشه اخذ موقعیت نموده و در آنجا هسته آن چندین بار انقسام نموده و در نتیجه بالغ به تولید نمودن تعداد زیاد سپوروزوایت ها گردیده و این سپوروزوایت ها برای یک وقت کم در داخل یک خریطه که بنام Oocyst یاد میگردد ملفوف میگردند . تعداد این Oocyst در سیستم هاضمه پشه داخل میگردد . سپوروزوایت ها محرک بوده و داخل غدوات لعابیه پشه گردیده و هنگام مکیدن خون سپوروزوایت ها توسط پشه داخل جریان خون انسان گردیده و مانند سابق بدوره حیات خود آغاز مینماید . دوران حیات پلازمودیم را توسط شمیای زیر نشان میدهیم . برای اینکه از مرض مالاریا نجات یابیم باید کلکین ها ، دروازه ها هم جالی داشته باشد و هم وقتاً فوقتاً ادویه ضد حشرات در اطاق استعمال گردد .



شکل ۸-۵ { VII } : دوران حیات پلازمودیم مالاریا

فصل ششم

میکروب شناسی خاک ، آب ، هوا و غذا

میکروب شناسی خاک :

خاک مخلوط نسبتاً پیچیده ای از مواد معدنی جامد ، آب ، هوا و جانداران و محصولات آنها میباشد. در ترکیب مواد خاک تغییرات کیمیاوی و فزیکتی متعددی رخ میدهد . فوقانی ترین لایه خاک از لحاظ حضور جانداران حایز اهمیت میباشد . ساختمان فزیکتی ، ترکیب کیمیاوی ، منشأ ، عمق و حاصلخیزی این لایه فوق العاده متفاوت است .

خاک حاصلخیز دارای تعداد بیشماری جانداران میکروسکوپی است ، مانند نماتودا ها ، حشرات ، هزار پایان ، عنکبوت ، حلزون ها ، کرم های زمینی ، موش ها ، خزندگان و غیره . اکثر این جانداران از لحاظ جابجائی میکانیکی که در خاک ایجاد میکنند و ساختمان خاک را نرم میسازند حایز اهمیت میباشد . بعلاوه ، همه جانداران خود به تشکیل مواد عضوی خاک کمک میکنند و مواد زاید و اجساد آنها در خاک دفن میگردد .

خاک همچنین دارای سیستم ریشه های گیاهان عالی و تعداد زیادی میکروب ها میباشد . بدون وجود میکروبهها بخصوص باکتریای خاک بزودی غیر قابل زندگی میگردد . باکتریا ها بطرق مختلف در خاک تاثیر میگذارند . عده زیادی مواد عضوی را به مواد ساده تبدیل میکنند و در این واکنش ها مواد غذایی در دسترس جانداران دیگر قرار میگیرد . برخی از آنها در تغییر و تبدیل ترکیبات مواد نایتروجن دار و سلفر دار شرکت کرده و مواد قابل مصرف این عناصر را بطور دائم فراهم میسازند .

میکروب های خاک :

خاک یکی از مخازن عمده میکروبها محسوب میشود . خاک زراعتی مرغوب به وسعت میدان فوتبال حاوی کتله میکروبی است بوزن یک گاو که در آن زمین میچرد . ولی ظرفیت میتابولیکی این تعداد انبوه میکروبها احتمالاً صد هزار برابر گاو میباشد . فلذا ، اندازه گیری کاربن دای اکساید کاربن آزاد شده از خاک و شواهد دیگر نشان میدهد که این میکروبها در شرایط کمبود مواد غذایی بسر برده و با سرعت کمی تولید مثل میکنند . هنگامیکه مواد غذایی به خاک افزوده میشود ، توده های میکروبی و فعالیت آنها بسرعت افزایش می یابد و در نتیجه مواد غذایی خاک مجدداً کم میشود و در انیحال در سرعت پائین به تولید مثل خود ادامه میدهند . (۳۶ / ۴۶۳)

فراوان ترین میکروبها در خاک باکتريا ها هستند . خاک باغچه در هر گرام محتوی میلیونها باکتريا است . در چند سانتی متر از بخش فوقانی خاک تعداد میکروبها حد اکثر بوده به تدریج هر چه عمق بیشتر میشود تعداد آنها رو به کاهش میگذارد . تعداد باکتريا ها را با روش کشت شان تعیین میکنند و احتمالاً تعداد واقعی آنها دقیقاً تخمین زده نمیشود زیرا ، یک نوع محیط کشت یا شرایط رشد نمیتواند امکانات لازم را برای رشد فراوان انواع میکروبها در خاک فراهم سازد که توسط جدول زیر تعداد انواع مختلف میکروب های خاک واضح میگردد :

عمق (cm)	باکتريا ها	اکتینومایست ها	قارچها	جلبکها
۳-۸	۹۷۵۰۰۰۰	۲۰۸۰۰۰۰	۱۱۹۰۰۰	۲۵۰۰۰
۲۰-۲۵	۲۱۷۹۰۰۰	۲۴۵۰۰۰	۵۰۰۰۰	۵۰۰۰
۳۵-۴۰	۵۷۰۰۰۰	۴۹۰۰۰	۱۴۰۰۰	۵۰۰
۶۵-۷۵	۱۱۰۰۰	۵۰۰۰	۶۰۰۰	۱۰۰
۱۳۵-۱۴۵	۱۴۰۰	-	۳۰۰۰	-

اکتینومایست ها گرچه جز باکتريا ها طبقه میشوند ولی بطور جداگانه در خاک مورد مطالعه قرار میگیرند . این دسته از میکروبها ماده ای بنام ژئوزمین (^۱ Geosmin) در خاک تولید میکنند که بوی کپک زده بخاک میدهد . در این دسته از میکروبها تولید مثل بوسیله اسپور های غیر جنسی و قطعه قطعه شدن میسلیم انجام

^۱ Geosmin : ماده میکروب کش

میگیرد . توده واقعی زیباگان (مقدار مجموعی جانداران در حجم معین) در مورد اکتینومیست ها احتمالاً در حد باکتريا ها است . این دسته از میکروبها بخصوص انواعی استرپتومیسس از لحاظ تولید انٹی بیوتیک اهمیت دارند . جلبک ها و سیانوباکتريا ها توده های انبوهای بر روی خاکهای مرطوب تشکیل میدهند و همچنین در خاک های خشک بیابانی نیز دیده میشوند . این دسته از میکروبها غالباً در لایه سطحی خاک جائیکه تابش نور خورشید ، آب و کاربن دای اکساید فراوان است رشد میکنند . معهذاً ، تعداد زیادی از جلبکها و سیانوباکتريا ها تا عمق ۵۰ سانتی متری خاک نیز دیده میشوند . اهمیت این دسته از میکروبها و تغییراتی که در محیط ایجاد میکنند در موارد خاصی جالب توجه است . بعنوان مثال تثبیت نایتروجن جوی در چراگاه ، نواحی توندرا توسط برخی از انواعی سیانوباکتريا ها انجام میگیرد و در نواحی بیابانی بعد از بارندگی این عمل سیانوباکتريا ها در حاصلخیزی خاک اهمیت دارد.

میکروب های مولد مرض در خاک :

برای میکروبهای بیماریزای انسانی که به زندگی پرازیتی عادت کرده اند ، خاک نا مساعد است . حتی برخی انواع مریضی های نسبتاً مقاوم مانند انواعی سالمونلا هنگامیکه وارد خاک میشوند فقط مدت چند هفته یا چند ماه میتوانند زنده بمانند اغلب میکروب ها مرض زا انسان که قدرت زندگی در خاک را دارند انواع سپور دار میباشد . اسپور باسیلوس انتراسیسیس (عامل سیاه زخم در حیوانات) در برخی از خاک ها ده ها سال بحالت زنده بسر برده و سرانجام هنگامی که بوسیله حیوانات چرا خورده گر میشود تندش حاصل مینماید . در مدفون کردن اجساد حیوان آلوده به سیاه زخم احتیاط لازم را باید بکار گرفت تا از آلوده شدن خاک بوسیله سپور های این باکتريا ها جلوگیری شود . کلاستریدیوم تتانی (عامل کراز) ، کلاستریدیوم بوتولینم (عامل تولیسم) و کلاستریدیوم پر فرنجنس (عامل کانگرین گازی) نیز مثالهای دیگری از میکروبهای بیماریزائی اسپوردار ساکن خاک میباشد . از محیط این میکروبها در مواد غذائی یا نواحی زخمی بدن وارد شده و پس از رشد توکسین ایجاد میکنند .

میکروبهای بیماریزائی در گیاهان غالباً ساکن خاک میباشد . اکثر میکروبها بیماریزائی خاک را قارچها تشکیل میدهند زیرا ، این دسته قادر اند در رطوبت کم به سطح گیاهان رشد نمایند . بسیاری از رنگها ، سیاهک ها ، سوختگیها و پژمرده گی ها در گیاهان بوسیله فتجی های که قادر اند بخشی از سیکل زندگی خود را در خاک طی کنند ایجاد میگردد . برخی از میکروبها خاکزی در حشرات بیماریزا هستند و از اینرو میتوان برای مبارزه با آفات از آنها استفاده کرد . بعنوان مثال ، باسیلوس ترانچینسیسیس (*B. Thringiensis*) خاکزی بوده و در

لاروای بسیاری از حشرات مولد مرض است و امروزه از آن برای کنترل حشرات استفاده میشود . اسپور بلعیده شده بوسیله حشره تندریش یافته و باسیل حاصل کریستال پروتینی توکسین تولید میکنند که سرانجام حشره را میکشد . در خاک انواع دیگر از میکروبهای بیماریزا در حشرات یافت میشود مانند وایروس ها و قارچها و تحقیقات در مورد آنها برای استفاده جهت مبارزه با آفات در حال پیشرفت است .

میکروب ها و سایکل بیو-ژئوکیمیائی :

شاید مهمترین نقش میکروب های خاک شرکت آنها در دوران بیو-ژئوکیمیائی باشد که به دوران برخی عناصر کمیاب در طبیعت کمک کرده و آنها را قابل مصرف میسازد مانند کاربن ، نایتروجن ، سلفور و فاسفور ، در صورتیکه این فعالیت میکروبی در جهت گردش عناصر در طبیعت انجام نمیگرفت سرانجام عناصر ضروری به مصرف رسیده و حیات متوقف میشد .

دوران کاربن در طبیعت :

همه ترکیبات عضوی دارای کاربن است . بخش عمده کاربن معدنی که برای سنتز ترکیبات عضوی به مصرف میرسد از کاربن دای اکساید جو تامین میگردد . مقداری کاربن نیز در آب حل میشود . اولین مرحله در سیکل کاربن مصرف کاربن دای اکساید در فتوسنتز بوسیله فتواتوتروفهای مانند سیانوباکتريا ها ، گیاهان سبز ، جلبکها ، و باکتريا های سلفری سبز ارغوانی میباشد . کاربن دای اکساید توسط فتواتوتروفها بصورت ترکیبات عضوی در میآید . در مرحله بعدی کیمو اتوتروفها ترکیبات عضوی را به مصرف میرسانند بدین معنی که جانوارن فتواتوتروفها بویژه گیاهان سبز و همچنین جانوران دیگر را میخورند و بدین طریق ترکیبات عضوی هضم شده و بار دیگر ساخته میشود . در این راه اتم های کاربن اولیه کاربن دای اکساید از جانداري به جاندار دیگر انتقال می یابد .

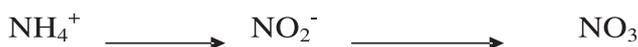
برخی از مالیکول های عضوی توسط کیمو هتروتروفها از جمله جانوران بعنوان منبع انرژی مورد استفاده قرار میگیرد . در عملیه تنفس کاربن دای اکساید در جو آزاد میگردد و این کاربن دای اکساید بسرعت وارد دوران دیگری میشود . لهدا ، بخش عمده کاربن در جسم جانداران باقی میماند که بصورت مواد فاضله طرح شده یا پس از مرگ آنها در طبیعت آزاد میگردد . با مرگ جانداران ترکیبات عضوی آنها در خاک وارد شده و بوسیله میکروب های بویژه باکتريا ها و قارچها تجزیه میشوند و در نتیجه آن ترکیبات عضوی به مواد ساده تر تجزیه شده و کاربن دای اکساید به جو باز میگردد . گرچه کاربن دای اکساید جو فقط 0,03 فیصد گاز های جو را تشکیل میدهد ولی همین مقدار برای سنتز ماده زنده بسیار ضروری است .

رشد میکروبها انزایمهای پروتئولیتیک خارج سلول آزاد میسازد که به ساده شدن مواد کیمباوی کمک میکند . سرنوشت آمونیاک حاصل به شرایط خاک بستگی دارد . چون آمونیاک بصورت گاز است ممکن است بسرعت از خاکهای خشک خارج گردد ولی در خاکهای مرطوب در آب حل شده و آیون آمونیم تشکیل میدهد .



آیون آمونیم توسط باکتریها و گیاهان در سنتز اسیدهای آمینه بکار گرفته میشود .

یک تعداد واکنشهای دیگری که در سیکل نایتروجن رخ میدهد شامل اکسیده شدن آیون آمونیم به نیترات طی فرایند شوره گذاری (Nitrification) میباشد . دو نوع باکتری در خاک بنام نیتروزوموناس (Nitrosomonas) و نیتروباکتر (Nitrobacter) در دو مرحله متوالی آمونیاک را به نیترات اکسیده میکنند.



نیتراتها شکل قابل استفاده نایتروجن برای گیاهان است و گیاهان نایتروجن آنها در سنتز پروتئین بکار میبرند . در نقاط مختلف سیکل نایتروجن جوی وارد یا از آن خارج میشود . خارج شدن نایتروجن از سیکل طی فرایند شوره برداری (Denitrification) انجام میگردد که طی آن نیترات به گاز تبدیل میگردد .



انواعی سودوموناس مهمترین باکتریهای خاک در شوره برداری محسوب میگردند . تعدادی از انواع دیگر از جمله پاراکوکوس (Paracoccus) تیوباسیلوس نیز دارای انواعی هستند که قادر اند شوره برداری انجام دهند . باکتریهای شوره بردار هوازی هستند ولی تحت شرایط غیر هوازی بجای اکسیجن میتوانند نیترات را به عنوان پذیرنده نهائی الکترون بکار گیرنده (تنفس غیر هوازی).

از اینرو فرایند شوره برداری غالباً در خاکهای پر آب که عاری از اکسیجن میباشد فعال تر است . چون باکتریهای شوره بردار نایتروجن را در اتموسفیر آزاد ساخته و نیترات را از خاک میگیرند لذا ، از نظر حاصلخیزی خاک این فرایند نا مطلوب است . (۳۶ / ۶۳۲، ۶۳۳)

مرحله آخری دوران نایتروجن تبدیل نایتروجن به آمونیاک تحت فرایند تثبیت نایتروجن میباشد . فقط بعضی از باکتریها و سیانوباکتریها قادر بانجام این عمل میباشند . انزایم نیتروژناز موثر در تثبیت نایتروجن احتمالاً در اوایل پیدایش زمین قبل از آنکه اتموسفیر دارای اکسیجن گشته و ترکیبات نایتروجندار از منابع عضوی

در دسترس قرار گیرد بوجود آمده است . تثبیت نایتروجن توسط دو نوع میکروپ هم زی و غیر هم زی انجام میگیرد .

باکتری های غیر همزی که زندگی مستقل دارند بخصوص در ریزوسفر گیاهان در چراگاه یافت میشوند مانند ازتوباکتريا . این باکتریا ها ظاهراً با مصرف سریع اکسیجن که نفوذ آنها در سلول به حد اقل میرساند انزایم نیتروژناز را حفظ میکند . باکتریا دیگر هوازی اجباری غیر هوازی که نایتروجن اتموسفیر را ثابت میکند با یرنکیا (*Bei jerinekia*) نام دارد . برخی از باکتریا های غیز هوازی مانند کلاستریدیوم ها نیز نایتروجن اتموسفیر را ثابت میکنند .

در سیانوباکتريا ها معمولاً انزایم نیتروژناز در داخل سلولهای اختصاصی بنام هتروسیست (*Heterocyst*) قرار دارد و این سلولها شرایط کاملاً غیر هوازی برای تثبیت نایتروجن دارا میباشد . وجود این میکروپها بخصوص در خاکهای پر آب مانند شالیزار ها حایز اهمیت میباشد . یکی از میکروپهای غیر هوازی اجباری ثابت کننده نایتروجن کلاستریدیوم پاستوریانوم است . سایر باکتریا های غیر هم زی تثبیت کننده نایتروجن انواعی غیر هوازی اختیاری کلبسیلا ، انتروباکتر ، باسیلوس و فتواتوتروفهای مانند رود واسپیریوم (*Rhodospirillum*) و کلروبیوم (*Chlorbium*) میباشد .

اغلب میکروپ ها غیز هم زی ثابت کننده نایتروجن قادر اند تحت شرایط لابراتواری مقدار زیادی نایتروجن تثبیت نمایند ولی در محیط خاک مقدار کاربوهایدریت که برای تامین انرژی جهت احیای نایتروجن به آمونیاک و وارد کردن آن در ساختمان پروتین ها لازم است کم میباشد و از این رو تثبیت نایتروجن بکندی انجام میگیرد . با وجود این ، باکتریا ها در اقتصاد نایتروجن مناطقی مانند چراگاه ، جنگل ها و توندرا های قطبی نقش مهمی بعهده دارند .

باکتریا های هم زی (همیار) ثابت کننده نایتروجن حتی نقش مهمتری در رشد گیاهان و تولید محصول بازی میکنند . در رابطه همزیستی دو وجود متعلق به دو نوع مختلف با یکدیگر زندگی کرده و هر یک از دیگری بهره مند میگردد . این چنین رابطه در انواعی ریزوبیوم با ریشه گیاهان خانواده باقلا مانند لوبیا ، نخود ، بادام زمینی ، شبدر و رشقه شرح داده شده است . این گیاهان مهم از نظر کشاورزی فقط نمونه های از چند هزار نوع هستند که بصورت بوته یا درختچه در خاکهای فقیر بسیاری از نواحی دنیا رشد میکنند .

باکتریا های ریزوبیوم با انواعی خاصی از گیاهان خانواده باقلا زندگی همزیستی دارند . این باکتریا ها به ریشه گیاهان میزبان معمولاً در ناحیه تار های کشنده متصل میشوند . در تار کشنده ریشه در نتیجه آلودگی با

باکتری تورم ایجاد میشود که منجر به پیدایش رشته آلودگی گشته و این رشته از تار کشنده گذشته و وارد ریشه میگردد . باکتریها در این رشته آلوده گی را دنبال کرده و وارد سلول های ریشه میشوند . در داخل سلولها شکل آنها تغییر یافته بصورت اشکال بزرگتر بنام باکتروئید در میآیند که سرانجام سلول گیاه را پر میکند . سلولهای ریشه در اثر آلودگی تحریک شده و گره های تومر مانند مرکب از سلولها پر از باکتروئید تشکیل میدهد . آنگاه نایتروجن جوی با همزیستی بین گیاه و باکتری تثبیت میگردد . گیاهان شرایط غیر هوازوی فراهم ساخته و مواد غذائی لازم را در اختیار باکترای میگذارند و باکتری نایتروجن اتموسفیر را تثبیت میکند که بعداً این نایتروجن در ساختمان پروتین وارد میگردد .

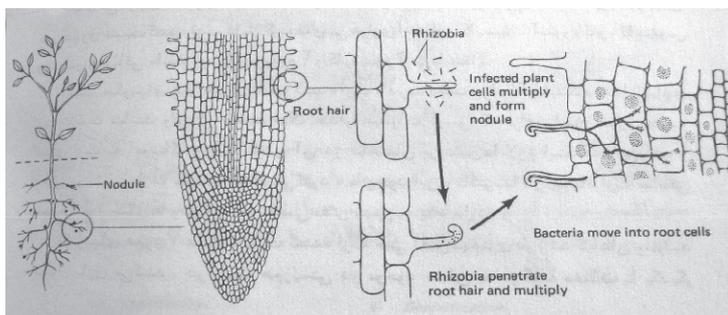
هر سال میلیونها تن نایتروجن جوی از این راه در خاک وارد میشود . مثالهای دیگری از تثبیت نایتروجن به طریقه همزیستی در گیاهان سایر خانواده ها درخت غان^۱ است . این درختان نخستین گیاهانی هستند که بعد از آتش سوزی یا یخ بندان در جنگل میرویند .

درختان غان بوسیله اکتینومیست همزی بنام فرانکیا (*Frankia*) آلوده شده و بر روی ریشه آن گره های ثابت کننده نایتروجن تشکیل میگردد . با پرورش درخت غان میتوان در سال حدود ۵۰ کیلو نایتروجن در هر جریب تثبیت و به این ترتیب به اقتصاد جنگل کمک نمود .

گلشنک ها نیز به اقتصاد نایتروجن در جنگل کمک میکنند . همزیستی بین یک قارچ و یک جلبک یا سیانوباکتر گلشنک را بوجود میآورد . هنگامیکه یک از یاران سیانوباکتریا باشد نایتروجن اتموسفیر تثبیت شده و خاک جنگل از نظر نایتروجن غنی میگردد . سیانوباکتریاها میتوانند مقدار زیادی نایتروجن را در خاکهای نواحی بیابانی بدنبال بارندگی و هم چنین در خاک های سطحی توندرا قطبی تثبیت کننده نایتروجن باشد . این سیانوباکتریاها قادر اند با سرخسهای کوچک شنارو بنام آزولا (*Azolla*) که بطور فراوان در شالیزارها در سطح آب رشد میکنند زندگی همزیستی برقرار سازند . این دسته از میکروبها بحدی نایتروجن اتموسفیر را تثبیت میکند که نیازی به افزودن کود نایتروجن به شالیزار برنج نیست .

^۱ غان به درختی است از فامیل بیاله داران ، دارای کاسبرگهای دندانه دار و نوک تیز یا دمبرگ دارد ، از پوست آن نوعی عصر آن گرفته میشود و شکاف دادن پوست آن شیرۀ با طمع شیرین خارج میشود که از آن نوع مشروب الکولی میسازند .

همچنان میکروبها در گردش عناصر دیگری در دوران های طبیعی دخالت دارند (مانند سلفر) و به علاوه، میکروبها تغییر و تبدیلات زیادی در پتاسیم ، آهن ، منگنیز ، سیماب ، سلنیوم ، جست ، و سایر مواد معدنی ایجاد میکنند . انواع واکنش های کیمیای در این سیکل های غالباً برای مصرف کردن عناصر جهت تغذیه گیاهان (بصورت محلول) و در میتابولیزم آنها لازم و ضروری است .



شکل ۲-۶ { III } : مراحل

تشکیل غده ها در ریشه



شکل ۳-۶ { III } : ساختمان غده ها در ریشه لوبیا

تجزیه حشره کش ها و سایر مواد کیمیای :

میکروبها خاک نقش مهمی در تجزیه موادی که در خاک وارد میشود بعهده دارند . مواد عضوی طبیعی مانند برگهای درختان ، بقایای جانوران به راحتی تجزیه میشوند . معهذاً در عصر صنعتی کنونی بسیاری از مواد کیمیای مانند آفت کش های زراعتی ، پلاستیک به مقدار زیاد در خاک وارد میشود . بسیاری از این مواد کیمیای ساختگی در برابر عمل تجزیه کننده میکروبها مقاوم هستند . معروفترین مثال حشره کش D.D.T. است . هنگامیکه این حشره کش اول بار بکار گرفته شد نتیجه خوبی از خود نشان داد بطوریکه با یک بار مصرف اثر حشره کشی آن به مدت طولانی باقی میماند ، ولی بزودی دریافتند که این قبیل مواد کیمیای بعلت محلول بودن در شحم در نواحی خاصی از زنجیر غذائی متراکم میگردد . عقاب ها و سایر پرندگان طعمه خوار با تغذیه از مواد غذائی آلوده شده D.D.T. را در انساج خود متراکم کرده و در نتیجه اختلالات تولید مثلی پیدا میکنند (تخم ها پوسته نرمی پیدا کرده و جوجه تولید نمیگردد) . ه مواد کیمیای ساختگی مانند (D.D.T.) پایابستند .

میکروب های آب و تصفیه فاضلاب :

در مایکروبیولوژی آب میکروبها و فعالیت آنها در آبهای طبیعی مانند دریاچه ها ، حوض ها ، نهر ها ، رودخانه ها ، آبروها و دریا ها مورد مطالعه قرار میگیرد . در این بحث میکروبهای آب شیرین و آب دریا مورد بحث قرار میگیرد .

بطور کلی وجود مواد غذائی زیاد را در آب میتوان از روی تعداد زیاد میکروب ها حدس زد . آبی که بوسیله فاضلاب یا مواد زائد تجزیه شدنی کارخانجات صنعتی آلوده میشود نیز دارای تعداد زیادی باکتری است . همینطور آبرو های اوقیانوس ها که دارای مواد غذائی زیاد میباشد بیش از آبهای ساحلی میکروب دارند . در آبهای فقیر از نظر تراکم مواد غذائی میکروبها بر سطح مواد بیشتر رشد کرده و در آب بسر نمیرند . در این حالت میکروب بیشتر به حالت شناور با مواد غذائی تماس پیدا میکند . بسیاری از میکروب ها که محل اصلی زندگی شان آب است دارای زوئیدی مانند چنگ یا قلاب هستند که آنها را به سطح مواد می چسباند . بعضی از میکروبها همچنین دارای وزیکولهای گازی هستند که حالت شناوری آنها را تنظیم میکنند .

میکروب های آب شیرین :

برای بررسی انواع میکروبها و نواحی زیست آنها در آبهای شیرین میتوان یک دریاچه یا حوض را در نظر گرفت . نواحی آب شیرین عبارتست از :

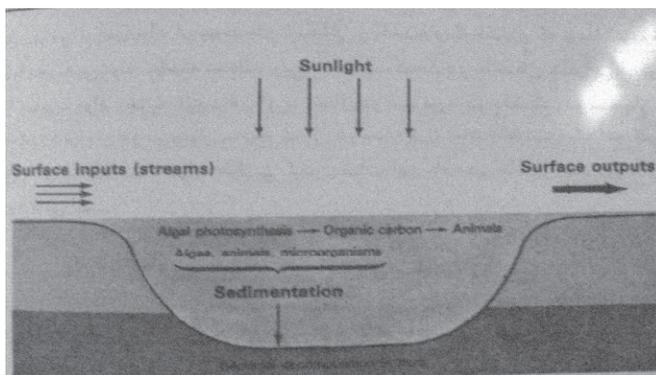
۱. ناحیه ساحلی (Littoral zone) : دارای رویش های ریشه دار فراوانی بوده و نور خورشید در اعماق آب نفوذ میکند .
۲. ناحیه سطحی (Limnetic zone) : آبهای باز که دور تر از ساحل قرار گرفته است .
۳. ناحیه عمیق (Profondal zone) : زیر آبهای سطحی
۴. ناحیه کف آب (Benthic zone) : که رسوبات زیادی در آن وجود دارد .

کته های میکروبی آبهای شیرین بر حسب دو عامل اکسیجن و نور تغییر می یابد و از این دو عامل نور نقش مهم تری را بازی میکند زیرا ، جلبک های فتوسنتزی منبع اصلی مواد عضوی و انرژی برای دریاچه میباشد. این حیوانات اصولاً اولین تولید کنندگان دریاچه بوده و حیات باکتری ها، پروتوزوا ها ، ماهیها و سایر آبزیان را تامین مینماید . این جانداران در ناحیه سطحی آب بسر میبرند ، جائیکه اکسیجن کافی در دسترس بوده و انواعی سودموند، سایتوفاگا (Cytophage)، کالوباکتر (Caulobacter) و هایفومایکروبیوم (Hyphomicrobium) وجود دارد. اکسیجن براحتی در آب نفوذ نمی کند . میکروبهای که بر روی مواد

غذائی در آبهای ایستاده بسر میبرند بسرعت اکسیجن محلول در آب را به مصرف رسانده در نتیجه حیات ماهی را به خطر انداخته و با فعالیت انواع غیر هوازی مواد بد بوی ایجاد میشود (هایدروجن سلفاید و تیزاب عضوی) . عمل امواج در لایه های سطحی آب یا حرکت آب در رود خانه ها میزان اکسیجن آب را افزایش داده و رشد باکتری های هوازی را امکان پذیر میسازد . در نتیجه بالا رفتن کیفیت آب تجزیه مواد غذائی آلوده کننده آب آسان تر انجام میگیرد .

باکتری های تولید کننده میتان نیز بخشی از میکروبهای غیر هوازی گاز میتان کف آب را تشکیل میدهند . در باطلاق ها ا رسوبات کف آب این باکتری ها گاز میتان تولید میکنند. انواعی کلاستریدیوم در رسوبات کف آب فراوان است .

در آب های شیرین تولید کنندگان اولیه ، جلبکها و سیانوباکتريا های فتوسنتیک هستند و سرانجام این میکروبهها بوسیله آبزیان مصرف شده آنگاه بوسیله باکتری های ناحیه سطحی آب و کف دریاچه به عناصر اولیه تجزیه میگردد.



شکل ۴-۶ { ۳۶ } : نواحی زندگی میکروبی ها در یک چهل یا برکه

میکروبهای آب دریا :

در آب اوقیانوس ها فشار اسموس بالای مواد غذائی کم است و همچنین PH بالاتر از حد اوسط لازم برای رشد اکثر میکروبهها میباشد . از این رو باکتری ها در چنین آبهای بسیار کمتر از آبرو ها و اغلب آبهای شیرینی است که نهر ها و رود خانه ها با کتله های میکروبی فراوان در آن وارد میشود . بخش عمده حیات میکروسکوپی اقیانوسها رادیاتوم ها و سایر جلبکها های فتوسنتیک تشکیل میدهند . این دسته از میکروبهها مستقل زندگی کرده و با استفاده از کاربن دای اکساید اتموسفیر و انرژی فتوسنتز ماده سازی میکنند و روی هم رفته جامعه

فیتوپلانکتون^۱ دریا ها را تشکیل میدهند که اساس زنجیر غذایی در اقیانوس محسوب میشوند . باکتری های اقیانوسها با چسپیدن به فیتوپلانکتون ها و باکتری ها تغذیه میکنند . سخت پوستان کوچک مانند کوبه پد ها و میگو مانند ها از پلانکتون ها تغذیه نموده و به نوبه خود عامل مهمی در فراهم ساختن غذا برای حیوانات آبی بزرگتر دریا محسوب میشوند . بسیاری از ماهیان و نهنگ ها نیز قادر اند مستقیماً از فیتوپلانکتوها تغذیه نمایند . (۴۳ / ۸۱-۱۱۳) .

اثرات آلودگی (Pollution) : نفوذ آب در لایه های خاک که به منزله صافی عمل میکند میکروبهای خود را از دست میدهد و از اینرو آب چشمه ها ، چاه های عمیق معمولاً از نظر حفظ الصحة کیفیت خوبی دارند . انتقال امراض عفونی : آلودگی منابع آب بوسیله میکروبهای بیماریزائی عامل مهمی در انتشار بسیاری از مریضی ها محسوب میشود . بعضی اوقات با خوردن باکتری ها مولد مرض مانند عامل تیفوئید ، و بای آسیائی پدیدار میگردد . امراض پروتوزوائی مانند اسهال خونی آمیبی یا اسهال ژیلاردیائی از راه کیست های که در آب وارد میشود انتشار می یابد . پرازیت های نسبتاً بزرگ مانند سرکاریاهای ترماتودا ها که بحالت آزاد در آب شناور اند و همچنین عامل شستوسومیاز از طریق آب به بدن انسان راه می یابند . در کشور های پیشرفته این نوع آلودگی را با ریشه کن کردن میکروبهها از طریق سیستم تصفیه آب به حد اقل رسانده اند .

آلوده گی کیمیاوی : آلودگی کیمیاوی آبهای مسئله دشواری بوجود میآورد . مقادیر زیاد مواد زائد صنعتی و کشاورزی بصورت مواد دومیادار وارد آنها میشود . بسیاری از این مواد کیمیاوی میتواند از طریق بیولوژیکی در برخی از جانداران زنجیره غذایی متراکم شود .

یکی از بارز ترین نمونه های آلودگی اب با مواد زائد صنعتی ، آلودگی آن با جیوه است که در کارخانه جات کاغذ سازی تولید میشود . مواد زائد دارای جیوه را با این تصور که سیماب آن خنثی بوده و بصورت جداگانه در رسوب باقی می ماند . در آب ها وارد میسازند . فلزها ، باکتری ها رسوب سیماب را بحالت محلول درمیآورند و این ترکیبات بوسیله ماهیها و سایر جانداران دیگر جذب میگردد . هنگامیکه این قبیل مواد غذایی دریائی مورد استفاده قرار گیرد ، سیماب در اعضای بدن انسان متراکم و اثرات سوء خود را بر سیستم عصبی آشکار میسازد .

مواد زائد معادن ذغال سنگ در بعضی از نواحی دارای فاسفور زیاد غالباً بصورت سولفید آهن میباشد . در جریان عمل اخذ انرژی از اکسیدیشن آیون فروباکتریها مانند تیوباسیولیس فراواکسیدانس (Thiobacillus

^۱ Phyto plankton : نباتات که بشکل معلق یا شنا ضعیف در سطح آب زندگی میکنند .

ferrooxidans) سولفیدها را به سولفاید تبدیل میسازند. آنگاه سولفایتها بصورت اسید سولفوریک وارد نهرها شده و با پائین آوردن PH حیات حیوانات آبی را آسیب میزند.

میکروبهای مولد مرض در هوای آزاد:

اسپور پوینکها در هوا بوسیله باد مساحت زیادی بحرکت در میآیند و سرانجام بر روی زمین رسوب میکنند. برای ته نشین شدن اسپور بر روی زمین از ارتفاع ۳۰۰۰۰ متری چندین ساعت وقت لازم است. دو نکته مهم در مورد انتشار وسیع اسپورها در هوا وجود دارد. بعضی از انواع تب رشقه بوسیله اسپور پوینکها ایجاد میشود. میکروبهای بیماریزا در گیاهان نیز از راه هوا انتشار میکنند مثلاً اسپور آتشک گندم.

آلودگی از راه هوا: بسیاری از امراض انسان از راه هوا انتقال می یابند و در آن مواد آلوده معلق در هوا در اثر تنفس وارد بدن میشود. برخلاف انتقال غیر مستقیم امراض مثلاً بوسیله آب و شیر، در این نوع انتقال اتصال و پیوند بین منبع آلودگی و پذیرنده آن به آسانی قطع نمیشود و معمولاً کنترل کامل امراض عفونتی از راه هوا منتقل میشوند عملاً میسر نمیگردد.

تحت شرایط طبیعی مواد آلوده بصورت ذرات کوچک پراکنده درمیآیند و ممکن است در گردو خاک دوباره معلق گشته و بوسیله تنفس وارد بدن شود.

اهمیت انتشار بیماری بوسیله قطرات حاصل از سرفه، عطسه و حرف زدن در هوا معلوم داشت که در پرورشگاه های نوزادان این ذرات در آلودگی استافیلوکوکی فوق العاده موثر بوده اند. (۱۰۹-۸۷/۴۶)

انتشار میکروبها در فضا های بسته:

اکثر عوامل امراض انسانی در هوای اطاقها مدت زیادی زنده نمی مانند مگر آنکه با بزاق یا ترشحات مخاطی همراه باشند. میکروبی که بوسیله بزاق یا ترشحات مخاطی محافظت شود ساعتها زنده میماند.

میکروب های مواد غذایی:

میکروبها تغییرات مطلوب و نامطلوب در مواد غذایی پدید میآورند و از طرف دیگر تهیه بسیاری از فرآورده های غذایی بدون کمک میکروبها امکان پذیر نیست مانند کلم شور، زیتون رسیده، کاکائو، پنیر و از این قبیل اسیدهای حاصل توسط میکروبها به حفظ برخی مواد غذایی مانند خیارشور و فرآورده های تخمیری شیر از گزند میکروبهای نامطلوب کمک مینماید، تغییرات مطلوب و نامطلوب مواد غذایی را فاسد شدن مواد غذایی می گویند.

فاسد شدن مواد غذایی توسط میکروب ها :

فاسد شدن عبارتست از هر نوع تغییر در طعم ، بو ، ترکیب یا شکل ظاهری مواد غذایی که آنرا نا مطبوع و بد مزه میکند میباشد . اصطلاح نا مطبوع و بد مزه را نمیتوان دقیقاً توجیه کرد زیرا به سنت ، رسوم و تجربه افراد ارتباط پیدا میکند . لهذا ، بطور عموم ، هر گروه و جمعیتی معیار های از نظر مطبوع بودن و خوش مزه بودن مواد غذایی برای خود دارند و هر نوع غذایی که با این معیار ها مطابقت نداشته باشد فاسد شده در نظر گرفته میشود . فساد مواد غذایی مسئله اکولوژیک است . بسیاری از مواد غذایی تحت شرایطی که آلودگی با انواع میکروبها را فراهم میسازد تهیه یا تولید میشود و رشد نوع میکروبها به آلودگی با انواع میکروبها را فراهم میسازد تهیه یا تولید میشود و رشد نوع میکروبها به ترکیب مواد غذایی و شرایط انبار کردن بستگی دارد . میکروب های که قادر به رشد هستند ویژگی های متابولیکی غذا را تغییر داده و طعم ، بو ، ترکیب و ظاهری محصول را دگرگون میسازند.

غذا های حیوانات و انسان را میتوان بر حسب نوع آن تقسیم بندی کرد :

۱. محصولات گیاهی

۲. محصولات حیوانی

۳. محصولات ساختگی

آلودگی اولیه مواد غذایی :**محصولات گیاهی :**

محصولات گیاهی از طریق خاکی که در آن رشد می یابند ، از هوا ، توسط حشرات و افراد انسانی که با آنها سروکار دارند آلوده میشوند . ساختمان داخلی محصولات تازه معمولاً عاری از میکروب میباشد . سطح گیاهان نسبتاً غیر قابل نفوذ بوده و میکروب ها به آسانی از آن نمیتوانند عبور کنند چونکه سطح گیاه نسبتاً غیر قابل نفوذ بوده و میکروبها به آسانی از آن نمیتوانند عبور کنند مگر آنکه سطح گیاهی زخمی شده باشد یا میکروب ها بوسیله نیش حشرات در انساج داخلی آن تزریق گردد.

گیاهان غده ای مانند کچالو ، چغندر و زردک بوسیله میکروبیهای خاک پوشیده شده اند ولی این نوع سبزیجات پوست غیر قابل نفوذ دارند . سبزیجات مانند اسفناج ، کاهو و کلم نیز فوق العاده آلوده به میکروب هستند . این محصولات دارای سطح نرم بوده و به سهولت مورد تهاجم میکروبها قرار میگیرند . سبزیجات یا میوه های که کمی بالاتر از سطح خاک رشد میکنند بوسیله میکروب های هوا یا نیش حشرات آلوده میشوند .

حشرات معمولاً از یک میزبان اختصاصی تغذیه میکنند و به این طریق میکروبها را از یک نهال به نهال دیگر همان نوع گیاه انتقال میدهند بطوریکه همه گیاهان یک نوع میکروبهای مشابه پیدا میکنند . مثلاً مخمرها تقریباً همه جا بر روی دانه انگور بوسیله حشرات انتشار پیدا میکنند .

میکروبهای که بر روی گیاهان دیده میشوند عبارتند از پوپنک ها ، مخمرها ، باکتريا ها میله ای شکل اسپور دار و بدون اسپور و انواع کوكوسها .

محصولات حیوانی :

محصولات حیوانی دارای میکروبهای داخلی بوده و همچنین توسط محیط و انسان آلودگی پیدا میکنند . هرگاه حیوان بطرز صحی ذبح گردد (بریدن ورید) بخش داخلی گوشت آن عاری از میکروب است . سطح بدن حیوان که در معرض هوا قرار میگیرد بوسیله میکروبهای پوست و روده ، وسایل کشتن و هوای کشتارگاه آلوده میگردد . گوشت ماهی نیز با انواع میکروبها پوشیده شده ، بخصوص هنگامیکه آنها پاک کرده و بر روی تخته آلوده خورد میکنند آلوده گی آن افزایش می یابد.

میکروب های روی گوشت عبارتند از : کوكوسهای و باسیلهای گرم منفی مانند آکروموباکتر (*Achromobacter*) ، آکالی جنز (*Alcalligenes*) ، سودوموناس (*Pseudomonas*) ، پروتوس (*Proteus*) و انواع کالیفرم باکتریای غیر هوازی اسپوردار ، مخمرها و پوپنک ها ، ماهی دارای بسیاری از این باکتريا بویژه باسیل های بدون اسپور پیگمان دار یا بدون پیگمان است .

تخم مرغ پاک ، تازه و سالم معمولاً بدون میکروب است . قریب ۸٪ تخم مرغ های تازه دارای میکروب است . زرده بیشتر از سفیده آلودگی میکروبی پیدا میکند . تخم مرغ کثیف پوشیده از میکروبهاست و میکروبها در شرایط انباری نا مناسب به داخل آن نفوذ پیدا میکند .

شیر و انواع میکروبهای آن :

شیری که از پستان گاو سالم دوشیده میشود پاک میباشد ولی شیر غالباً با انواع میکروکوکها و استریتوکوکهایی که معمولاً در مجاری ابتدای پستان بسر میبرند آلوده میشوند . تعداد این میکروبها معمولاً بیش از چند میکروب تا چند صد میکروب در هر میلی لیتر شیر بیشتر نیست .

باکتريا های که معمولاً در شیر و سایر محصولات شیری یافت میشوند در چهار گروه زیر قرار میگیرند :

۱. کوكوسهای معمولاً از نوع گرم مثبت
۲. باکتريا های میله ای شکل گرم مثبت بدون اسپور

۳. باکتری‌های میله‌ای شکل گرم منفی اسپور دار

۴. باکتری‌های میله‌ای شکل گرم منفی بدون اسپور

کوکوسهای شیر طبیعی شامل انواع استرپتوکوکوس لاکتیس است که اغلباً در شیر تازه وجود دارند. انواعی میکروکوکوس نیز معمولاً دیده میشوند. هر دو این میکروبیها از پستان سالم وارد شیر شده و برخی در حرارت پاستوریزاسیون از بین نمیروند و بر روی وسایل شیر دوشی نیز مقاومت نشان داده و بسر میبرند. لاکتوباسیلها غالباً در شیر یافت میشوند و در تهیه انواع شیرهای تخمیری یافته و ساختن انواع پنیرها حایز اهمیت اند. رشد این باکتریها در شرایط اسیدی بهتر انجام میگردد و از این رو در شیری که معمولاً بوسیله استرپتوکوکوس لاکتیس و سایر باکتریهای شیر تازه ترش شده بهتر رشد و تکثیر میکنند.

محصولات ساختگی :

میکروفلور اغذیه ساختگی به ماهیت غذا و مراحل تهیه بستگی دارد. مثلاً شیرینیها محتوی میکروبیهای است که از اقلام تهیه آن یعنی آرد، شکر، شیر یا پودر شیر، تخم مرغ یا پودر تخم مرغ و روغن یا مسکه و آب دارا است. وسایل و کارکنان نیز به میکروفلور این محصولات کمک میکنند. در مراحل پختن پوپنکها، مخمرها و باکتریهای بدون اسپور کشته میشوند ولی اسپور باکتریهاها زنده میمانند. سطح هر نوع فرآورده ای در معرض آلودگی قرار دارد و پوپنک بشتر آنها را آلوده میسازند.

تاثیر خواص مواد کیمیاوی در فاسد شدن مواد غذائی :

خواص کیمیاوی محصولات غذائی نوع میکروبیهای را که قادر به رشد و در نتیجه فاسد کردن ماده غذائی هستند تعین مینماید.

ترکیب ماده غذائی :

پروتینها در معرض حمله میکروبی قرار دارند و بسیاری از باکتریهاها قادر اند آنها را مورد تهاجم قرار دهند (بسیلهای اسپور دار، باسیلهای گرم منفی مانند سودموناتس و پروتئوس و چند نوع کوکوس). فاسد شدن توسط پوپنک نیز امکان پذیر است.

اغذیههای هایدورکارینی بوسیله مخمرها و پوپنکها فاسد میشود. انواعی استرپتوکوکوس لاکتوس و میکروکوکوس ساکارولی تیک هستند.

شحمیات تجزیه هیدرولی تیک پیدا کرده و اسیدهای شحمی بد بو و ترش را تولید میکنند. عده معدودی از میکروبیها قادر به تجزیه شحمیات هستند (چند نوع پوپنک و باکتریهای میله‌ای شکل و کوکوسها).

PH تقریباً همه غذا ها پائین تر از ۷ بوده و در بعضی PH بین ۳-۲ بوده اغذیه را به اسیدی و غیر اسیدی تقسیم میکنند . PH اغذیه اسیدی کمتر 4,5 است که شامل اکثر میوه ها میباشد . اغلب سبزیها ، ماهی ، انواع گوشت ها ، محصولات شیری غیر اسیدی هستند .

خاصیت اسیدی غذا ها برای جلوگیری از رشد و فعالیت اکثر باکتری های فاسد کننده کافی است ولی مخمر ها و پوپنک بخوبی در این PH رشد میکنند . اغذیه غیر اسیدی در معرض حمله باکتریائی قرار دارند ولی رشد پوپنک ها را تحت شرایط مناسب فراهم میسازند .

اغذیه معمولاً رطوبت کمتر از ۱۳-۱۰٪ دارد و رشد میکروبها را تامین نمیکند . پوپنک به آب آزاد کمتر و باکتری ها به آب آزاد بیشتر نیاز دارند . بسیاری از پوپنک ها و بعضی از مخمر ها تراکم نمک بیش از ۱۵٪ را تحمل میکنند در صورتیکه عموماً در تراکم نمک ۵-۱۵٪ رشد باکتری ها متوقف میگردد . تراکم قند ۶۵-۷۰٪ برای متوقف کردن رشد پوپنک لازم است ولی تراکم ۵۰ در صد قند رشد باکتری ها و اغلب مخمر ها را متوقف میسازد و نمک کمتر بوسیله انواع میکروبها فاسد میشود .

تاثیر شرایط ذخیره در فاسد شدن غذا ها :

وجود یا عدم وجود اکسیجن در محیط نوع میکروبها و نوع فاسد شدن را مشخص میکند . در مجاورت هوا پوپنک ها ، باکتری های هوازی مانند باسیلوس و سودوموناس رشد کرده و غالباً فساد سطحی غذا رخ میدهد . فاسد شدن ناشی از کلاستریدیوم فقط در شرایط بدون هوا رخ میدهد . غذای یخچال گذاشته شده بوسیله پوپنک ها گرم منفی و چند نوع میکروکوسها میباشد . باید بخاطر داشت که درجه حرارت پائین فاسد شدن غذائی را بتأخیر میاندازد ولی از تکثیر آنها جلوگیری نمیکند مگر آنکه درجه حرارت به ۷ درجه برسد . مواد غذائی که در 18 درجه سانتی گرید نگهداری میشود میکروبها در آن رشد میکنند و حتی تعداد میکروبها به تدریج کم میشود . مواد غذائی که در انبار های گرم نگهداری میشود بوسیله باکتری ها حرارت دوست که اغلب آنها اسپورزا هستند فاسد میشود و از این رو در فرایند کنسرو سازی در برابر استریلیزاسیون مقاومت میکنند .

فاسد شدن محصولات غذائی نباتی :

فاسد شدن محصولات نباتی بوسیله اسیدیته و ترکیب کیمیاوی مشخص میشود زیرا همه این محصولات در معرض آلوده گی میکروبی یکسان قرار دارند . (۴۴ / ۱۲۲-۱۳۸)
میوه ها و همچنین بادنجان رومی فوق العاده اسیدی بوده و حدود ۹۰٪ مواد عضوی آنها هایدروکاربن مخصوصاً قند است بنابراین فاسد شدن بوسیله پوپنک ها و مخمر ها رخ میدهد . میوه ها بعد از چند روز قرار

گرفتن در حرارت اطاق یا حتی یخچال آلوده میشوند و بیشتر پوپنک میزند ولی گاهی ممکن است تخمیر الکلی در آنها صورت گیرد و گاز تولید شود .

اغلب سبزیها معمولاً کاربوهایدریت کمتر ولی پروتین بیشتر از میوه ها دارند . سبزیها غنی از کاربوهایدریت مانند جواری و کچالو دارای نشایسته اند که بوسیله عدۀ معدودی از انواع میکروبها تجزیه پذیر اند . وجود پروتین زیاد (بیش از ۴۰٪ مواد عضوی) و نبودن شرایط اسیدی سبب فاسد شدن سبزیها بوسیله باکتريا ها میشود . مخمرها به ندرت باعث فاسد شدن غذا میشوند

باکتريا های هوازی و پوپنک ها تحت شرایط هوازی و رطوبت کافی سبزیها را فاسد میکنند ولی این فاسدی با بوی بد همراه نیست . باکتريا های غیر هوازی نشایسته و پروتین ها را در شرایط غیر هوازی مورد حمله قرار داده و تعفن ایجاد مینمایند .

فاسد شدن محصولات حیوانی :

محصولات حیوانی مانند انواعی گوشت و تخم مرغ تقریباً فاقد کاربوهایدریت بوده و مواد پروتینی آنها ۳۵ تا ۹۵٪ و بقیه شحم است . بنابراین بوسیله باکتريا ها پروتولی تیک و پوپنک ها فاسد میشود. نوع و دامنه فاسد شدن به شرایط محیط بستگی دارد .

گوشت :

هنگامیکه گوشت در داخلی یخچال قرار گیرد یا سطح آن خشک شود فاسد شدن آن کند است زیرا آلودگی میکروبی اولیه سطحی بوده و انساج داخلی معمولاً سترون است . باکتريا های که به تدریج وارد گوشت میشوند یا از راه بریدگی وارد انساج داخلی میشوند تعفن پدید میآورند . تجزیه تعفنی در گوشت چرخ کرده سریعتر انجام میگیرد زیرا میکروبهای سطحی کاملاً با همه گوشت مخلوط میگردد و تعداد باکتريا ها به صد ها میلیون در هر گرم (در عرض چند روز) حتی در یخچال میرسد و فاسد کردن شروع میشود .

باکتريا های روی فلس ماهی به سرعت رشد و تکثیر مینمایند و در ماهی که ۲۰-۱۰ درجه انبار شده در مدت چند روز به صد ها میلیون میکروب در هر گرم میرسد .

حرارت شیر تازه دوشیده شده مناسب رشد و تکثیر انواع میکروبها مخصوصاً میکروبها خود شیر است و اگر به سرعت سرد نشود در عرض ۲ تا ۳ ساعت تعداد باکتريا ها به چند صد میلیون (۲۰-۳۰ برابر) میرسد . یخچال گذاری سریع آن تکثیر باکتريا ها را به مدت ۲-۱ روز متوقف کرده و چند روز از این عمل جلوگیری میکند.

روش های نگهداری مواد غذایی :

در روشهای نگهداری مواد غذایی از راه های قدیمی مانند خشک کردن تا کاربرد اشعه گاما استفاده میشود . پنج روش کلی برای نگهداری مواد غذایی وجود دارد :

۱. کنترل رطوبت

۲. استفاده از مواد کیمیای نگهدارنده

۳. نگهداری در درجه حرارت پایین

۴. بکار بردن درجه حرارت بالا

۵. تحت تاثیر اشعه قرار دادن .

هریک از روشها برای محصولاتی خاصی مناسب است .

بکار بردن روش سترونی در نگهداری مواد غذایی حایز اهمیت میباشد بعبارت دیگر از آلودگی محصولات باید در هر لحظه ای از زمان (تولید ، زمان کشتار ، فروش و نگهداری در منازل یا رستوانها) جلوگیری نمود .

مواد نگهدارنده :

مواد کیمیای گوناگون از جمله فرمالدئید ، اسیدبوریک ، اسید بنزوئیک و سلفر دای اکساید در گذشته برای جلوگیری از فاسد شدن غذا ها و محصولات مختلف از جمله شیر بکار رفته است . بسیاری از این قبیل مواد کیمیای زیان آور اند و امروز مصرف آنها محدود یا متوقف شده است . گوشت ماهی را با نمک زدن نگهداری میکنند .

اسید های عضوی مانع فاسد شدن و تعفن میشوند . این اسید ها را یا مستقیماً به محصولات اضافه میکنند (سرکه) و یا در جریان تخمیر قند فرآورده حاصل میگردد . برای نگهداری گوشت پرندگان از برخی انتی بیوتیک ها مجاز استفاده میشود . این انتی بیوتیک ها در جریان پختن غذا از بین میروند زیرا برخی افراد نسبت به آنها حساسیت نشان میدهند و بعلاوه در بدن بر روی میکروفلور طبیعی اثر کرده و مقاومت را بوجود میآورند .

اشعه افشانی :

موفقیت روش قدیمی خشک کردن اغذیه در مجاورت نور خورشید که برای نگهداری غذا ها بکار میرفته بعلت وجود اشعه ماورای بنفش است . کاربرد اشعه ماورای بنفش بطور تجارتي موفقیت محدودی داشته است . این اشعه توسط مواد و حتی شیشه جذب میشود و فقط سطح مواد غذایی را سترون^۱ میکند .

^۱ سترون (Starron) : عقیم ، خنثی .

امراض ای که بوسیله آب و مواد غذایی منتقل میشوند :

بیماریهای که عامل مولد آنها از طریق مواد فاضله طرح میشود وارد آب و مواد غذایی شده حتی در آنها تکثیر پیدا میکنند و نظر به اینکه تنها راه ورود این نوع میکروبها دهن است لذا پیدایش و شیوع بیماریهای روده ای در نتیجه عدم رعایت اصول صحی عمومی و فردی پدید میآیند . این قبیل بیماریها عبارتند از تب تیفوئید ، گاستروانتریت ، انواع سهال باسیلی ، اسهال خونی آمیبی ، برسلوز ، مسمومیت غذایی و عفونت های ویروسی از جمله پولیومیلیت میباشد .

تب تیفوئید :

بدنبال آلودگی دهن با سالمونلاتیفی ، باکتریها از راه غدد لمفاوی حلق (لوزه ها) یا روده وارد رگهای خونی میشوند و از آنجا بوسیله سلولهای سیستم رتیکوآندتلایال (کبد ، طحال ، عقده های لمفاوی روده ، مغز استخوان) برده میشوند . باکتریها با بخصوص درطحال و کبد تکثیر یافته و بعد از ۱۴-۱۰ روز دوباره به خون میریزند . این زمان مصادف با پایان دوره کمون و ظهور علایم بیماری است . آزاد شدن آندوتوکسین ها موجب بروز تب و علایم دیگر مانند سر درد ، کم اشتهائی ، ضعف ، اسهال و لکه های قرمز روی شکم میشود . بیماری چند هفته ادامه می یابد و تب با پیدایش اتی بادی در خون فروکش میکند . (۴۴ / ۱۵۴)

گاستروانتریت :

از خوردن غذای آلوده به سالمونلا گاهی گاستروانتریت پدید میآید و علایم آن بعد از تکثیر میکروب و افزایش تعداد آن ظاهر میگردد . دوره مخفی ۴۸-۸ ساعت بوده علایم آن شامل تهوع ، استفراغ حاد ، اسهال ، بی اشتهائی و افزایش مختصر درجه حرارت بدن است . بهبودی معمولاً در عرض چند روز حاصل میشود . گاهی سپتی توکسین شدید رخ میدهد . این مریضی در کودکان شدیدتر از بالغین دیده میشود . میزان مرگ و میر کمتر از یک فیصد است .

گاستروانتریت یک عفونت ناشی از غذا یا آلودگی غذایی است ، گرچه از روی شدت و شروع ناگهانی آنرا اشتباهاً مسمومیت غذایی مینامند . اصطلاح مسمومیت غذایی باید برای مسمومیت های ناشی از استافیلوکوک طلائی و بوتولیسم بکار برده شود .

اسهال باسیلی :

اسهال بیماری عفونی حاد بخش تحتانی روده کوچک و کولون است . دوره کمون بدنبال خوردن انواع شیگلا معمولاً ۴۸ ساعت است و بیماری بطور ناگهانی با تب ، شکم درد ، استفراغ و اسهال شروع میشود . اغلباً

مخاط روده التهاب پیدا کرده و زخمی میشود و مدفوع آبدار غالباً واجد خون و بلغم است و بی اشتهائی و ضعف بیشتر به علت از دست رفتن آب و مایعات در اثر اسهال پدید میآید .

میزان مرگ و میر ناشی از اسهال خونی باسیلی بر حسب نوع باکتريا و مردم آلوده شده متفاوت است . گاهی این میزان تا ۲۰٪ میرسد . بعضی موارد خفیف بوده و اسهال باسیلی در نظر گرفته نمیشود.

کلیفرمها :

کلیفرمها شامل اشريشيا کلی و چند نوع باکتريا ديگر است که از نظر شکل و فیزیولوژی شبیه هستند . این باکتريا از لحاظ چند صفت با هم اختلاف دارند .

باکتريا های کلیفرم معمولاً در روده انسان و حیوانات بسر میبرند . اشريشيا کلی معمولاً در محیط بیرون بسر نمیرد ، مگر آنکه در محیط آلوده با مواد فاضله انسان و حیوانات رخ داده باشد . کلبسیلا در طبیعت انتشار وسیع دارد و در خاک ، آب ، روی دانه های و در ورده انسان و حیوانات بسر میبرد .

کلیفرمها باکتريا های میله ای شکل کوتاه گرام منفی هستند که از تخمیر لاکتوز اسید و گاز تولید میکنند . کلیفرمها باکتريا غیر هوازی اختیاری بوده و در حرارت بین ۳۰ و ۳۷ درجه سانتی گرید بسرعت تکثیر پیدا میکنند و بر روی محیط های کشت معمولی مانند شوروا و اگر اگرا^۱ (Agar agar) غذائی رشد مینمایند . اشريشيا کلی را میتوان از روی کالونی ها ، بر روی محیط های افتراقی از کلبسیلا نومونیا متمایز ساخت .

اسهال آمیبی :

عامل مسبب دیسانتری انتاموهیستولیتیکا است که از طریق خوردن غذا و آب آلوده به مدفوع کیست میشود. معمولاً وجود آن در کولون علامتی ایجاد نمیکند ولی افرادی که این آمیب در سیستم هضمی شان هست گاهی دچار شکم درد همراه با اسهال میشوند که حاوی بلغم خونی (Bloody mucous) میباشد . این علائم دیسانتری از تهاجم آمیب به سطح مخاط روده و ایجاد زخم در آن میشود . گاهی آمیب بوسیله خون به جگر حمله ور شده و در آنجا ایجاد آبسه های تهدید کننده را باعث میشود. دواي موثر بهر آلودگی های روده ای بیدوکینول و در آبسه جگری مترونیدازول میباشد .

^۱ Agar : ترکیب پیچیده پولی سکاراید که از یک نوع الجی دریائی بدست میآید برای سخت کردن محیط کشت باکتريا مورد استفاده قرار میگرد .

بروسلوز :

تب مالت در انسان بیماری تب دار ، مزمن با میزان مرگ و میر پائین است . این بیماری بسیار ناتوان کننده بوده و توانائی فرد را کاهش میدهد. سه نوع بروسلآبورتوس (*Brucella abortus*) ، بروسلآ سوئیس و بروسلآملی تنسیس مولد این بیماری هستند.

باکتری بروسلآ به انسان از راه خوردن شیر گاو یا بز آلوده و یا تماس به مواد غذائی آلوده انتقال پیدا میکند . بروسلوز بیماری شایع بین دهقانان ، کارکنان کشتارگاه ها و ویترنران میباشد . دورهٔ کمون از یک هفته تا ۴ ماه و علائم شامل ضعف ، لرزه ، سردرد ، کمر درد ، بیخوابی ، درد مفصل است . مریض ممکن است تحریک پذیر و عصبی گشته دچار دپرسیون شود . در برخی از مریضان تب در روز تا 38,3-40 درجه بالا میرود و در بعضی دیگر درجه حرارت بدن بطور متناوب رزوانه به حد اکثر خود میرسد . حالت غیر طبیعی بروسلوز که سختی عضلات ، اختلالات هضمی و علائم عصبی پیش میآید ۱-۲۰ سال طول میکشد . دوره بروسلوز حاد ۴-۱ ماه است ولی برگشت مریضی دیده شده است . میزان مرگ و میر ۱-۳٪ است .

انتهی کر ۳-۶ هفته بعد از بروز علائم پیدا میشود و با آزمایش ثبوت مکمل تشخیص داده میشود . تداوی با تتراسیکلین و استرپتومایسن صورت میگیرد و این دو دارو با هم غالباً موثر واقع میشود . تداوی باید ۳-۴ هفته ادامه یابد زیرا باکتری های داخل سلولی در برابر دارو ها محافظت شده اند . (۴۱ - ۱۶ - ۳۰)

مسمومیت غذائی :

دو عامل اصلی و مهم مسمومیت غذائی عبارتست از :

۱. آنتروتوکسین حاصل از بعضی انواعی استافیلوکوکها
۲. اگزوتوکسین کلاستریدیوم بوتولینم

در هر دو حالت مسمومیت از خوردن غذائی که در اثر آلوده شدن با باکتری های فوق تحت شرایط مساعد از نظر درجه حرارت ، PH ، هوا و مدت عوامل دیگر محتوای توکسین گشته است پدید میآید . هر دو نوع توکسین در برابر انزایمهای پروتئولی تیک نسبتاً مقاوم میباشند و این صفت جذب آنها را از لوله هضمی امکان پذیر میسازد .

مسمومیت غذائی استافیلوکوکی :

دوره کمون مسمومیت بدنبال خوردن غذای آلوده به توکسین ۳-۱ ساعت است و علائم بطور ناگهانی بروز کرده و شامل تهوع ، استفراغ ، اسهال و گاهی ضعف و بیحالی مفرط میباشد . تب ممکن است وجود نداشته باشد . بهبودی سریع و در مدت ۲۴-۴۸ ساعت پدید میآید و مرگ و میر نادر است .

انتشار وسیع استافیلوکوکها بر روی پوست و غشا های مخاطی بدن انسان در افراد سالم و افرادی که مبتلا به بیماریهای تنفسی هستند دیده شده است . چند سلول از این میکروبیها برای تولید انتروتوکسین کافی است و اگر غذای آلوده شده مدت چند ساعت خارج از یخچال بماند فرصت مناسب برای تولید توکسین وجود دارد .

اغذیه که بیشتر آلودگی پیدا میکنند عبارتند از سالاد ها ، انواع شیرینی ها واجد خامه و کچالو ، کنسرو و گوشت یا ماهی ، انتروتوکسین استافیلوکوک از لحاظ مقاومت به حرارت را دارند . حد اقل چهار نوع انتروتوکسین متمایز ایمونولوژی جدا کرده اند که همگی وزن مالیکولی پائین داشته و پروتین های بازی هستند ، شدت انتی ژنیک نبوده ولی انتی سرم آنها را میتوان برای تشخیص آنها بوسیله روش ایمونودیفوزیون^۱ بکار برد . (۵۲/۲۲/۳۸)

وایروسهای روده ای :

بیش از ۵۰ نوع وایروس از روده انسان جدا گردیده و معلوم گشته که بعضی از آنها بوسیله آب ، شیر ، و مواد غذائی انتقال پیدا میکنند . بسیاری از آنها بخصوص در کودکان بیماریهای روده ای ایجاد میکنند و عده ای نیز علائم دیگری پدید میآورند . خاصیت بیماریزائی بسیاری از وایروسها های روده ای هنوز به اثبات نرسیده ولی در کشت همگی اثرات سیتوپاتیک^۲ پدید میآورند .

^۱ Ammonification : جدا شدن حاصل بصورت آمونیاک از آمینواسید

^۲ Cytopathic : تخریب انساج در اثر رشد و تکثیر ویروس ها

فهرست مآخذ :

- ۱- آقاجانی ، رضا ، (۱۳۷۲): **مایکروبیولوژی جوتز (۲)** . چاپ اول ، انتشارات آینده سازان . تهران . ص ص ، ۲۹ ، ۸۹ ، ۱۱۷ ، ۱۷۵ و ۱۸۱ .
- ۲- اخوت ، سید محمود، (۱۳۷۹): **قارچهای عامل رنگ گیاهان** . چاپ سوم . انتشارات دانشگاه تهران . ص ص ، ۴۸ ، ۱۲۲ ، ۱۲۷ و ۱۳۲ .
- ۳- امین ، ابوالقاسم ، دیانت نژاد ، (۱۳۷۹) : **زیست شناسی عمومی گیاهی و جانوری** . چاپ سوم . انتشارات دانشگاه تهران ، ص ص ، ۴۷۵ و ۴۸۰ .
- ۴- امین ، امین الدین ، محمد اکبر ، کرنمل ، (۱۳۶۰) : **مایکروبیولوژی عمومی** . چاپ اول . انتشارات پوهنتون کابل ، ص ص ، ۱۱ ، ۱۷ ، ۲۵ ، ۲۹ و ۴۱ .
- ۵- بجاجی ، برد خورد ، (۱۹۹۳): **تعلیمات صحی برای اطفال افغانستان** . (پاکستان ، پشاور) ، ص ۲۵ .
- ۶- بهشتی ، کیوان (۱۳۸۱) : **زیست شناسی سلولی و مالیکولی ساختار باکتریا** ، چاپ اول انتشارات دانشگاه اصفهان ، ص ۱۴۹ .
- ۷- ثمینی ، ندا ، (۱۳۸۴): **مایکروبیولوژی به زبان ساده** . دانشگاه علوم پزشکی . چاپ اول ، تهران . ص ص ، ۳۱ ، ۵۵ و ۱۲۱ .
- ۸- جلال ، احمدشاه ، (۱۳۶۵): **زولوژی غیر فقاریه** . چاپ اول ، انتشارات پوهنتون کابل ، ص ص ، ۱۳ ، ۲۰ ، ۲۷ ، ۳۰ و ۴۹ .
- ۹- جهان آرا ، محمد مهدی ، (۱۳۷۰): **اصول مایکروبیولوژی** . چاپ اول ، دانشگاه بیرجند . ص ص ، ۲۲ ، ۲۸ ، ۱۳۲ ، ۱۶۷ و ۱۶۰ .
- ۱۰- حسن یار ، سید امیرشاه ، (۱۳۶۵): **نباتات عمومی جلد اول** . چاپ اول ، مطبعه هما . کابل . ص ص ، ۳۶ ، ۴۰ و ۴۵ .
- ۱۱- _____ ، (۱۳۶۵): **سیستماتیک نباتی جلد دوم** . چاپ اول ، مطبعه هما . کابل . ص ص ، ۳۵ ، ۴۱ و ۲۰۵ .
- ۱۲- حبیبی ، طلعت ، (۱۳۷۲): **مایکروبیولوژی عمومی** . چاپ اول ، دانشگاه تهران ، ص ص ، ۲۱ ، ۲۱۷ ، ۲۴۰ ، ۲۴۶ ، ۲۶۴ ، ۲۷۴ و ۲۹۱ .

- ۱۳- خلیل ، اسمعیل ، (۱۳۷۴): **مایکروبیولوژی عمومی** . چاپ اول ، دانشگاه تهران ، ص ص ، ۱۴۸ ، ۱۷۲ و ۱۷۷ .
- ۱۴- خراسانی ، سید یوسف ، (۱۳۸۲): **اصول قارچ شناسی** . چاپ دوم ، انتشارات عامری . تهران . ص ص ، ۵ ، ۷ ، ۹ ، ۷۲ ، ۱۵۳ و ۱۶۸ .
- ۱۵- دانش فر ، حسن ، (۱۳۷۲): **فرهنگ علوم تجربی و ریاضی** . چاپ اول ، انتشارات مدرسه . تهران . ص ص ، ۳۲۲ ، ۴۰۱ و ۴۰۵ .
- ۱۶- دارا ، مسعوده ، (۱۳۷۸): **مایکروبیولوژی** . چاپ اول ، انتشارات دانش . تهران . ص ص ، ۷۸ و ۹۱ .
- ۱۷- رحیمی ، محمد کریم (۱۳۸۱) : **مایکروبیولوژی** ، چاپ سوم ، تهران ، انتشارات نوپردازان ، ص ۶۸ .
- ۱۸- ریاحی ، حسین ، (۱۳۷۷): **جلبک شناسی** . چاپ اول ، دانشگاه الزهرا . تهران . ص ص ، ۵۸ ، ۶۲ و ۲۱۹ .
- ۱۹- سادات حکمت ، فوزیه ، (۲۰۰۴): **بیولوژی عمومی** . چاپ بیست و یکم ، جرمنی ، شهر بُن ، ص ص ، ۱۳ ، ۳۷۰ و ۳۷۱ .
- ۲۰- سایر ، محمد عزیز (۱۳۷۹) : **وایرولوژی و مایکولوژی طبی** ، پشاور ، مطبعه سید جمال الدین افغانی ، ص ص ، ۲ ، ۴ ، ۷ و ۱۴۷ .
- ۲۱- سهیل ، خلیل ، (۱۳۷۵): **مایکروبیولوژی عمومی** . چاپ سوم ، دانشگاه تهران ، ص ص ، ۱۴۰ ، ۱۷۲ و ۲۷۸ .
- ۲۲- سید مزمل ، (۱۳۶۷): **زولوژی** . چاپ اول ، ریاست تالیف و ترجمه معارف . کابل . ص ص ، ۵ ، ۶ و ۷ .
- ۲۳- صبوری قناء ، مسعوده ، (۱۳۷۶): **فرهنگ لغات باکتریا شناسی و وایروس شناسی** . چاپ اول ، انتشارات دانشجو همدان ، ص ص ، ۵۲ ، ۲۴۲ ، ۳۰۵ و ۳۲۶ .
- ۲۴- عبید ، عبیدالله (۱۳۷۹) : **مایکروبیولوژی طبی** ، چاپ اول ، کابل ، انتشارات فروشگاه کتاب مولوی بلخی (رح) ، ص ص ، ۱۸۸ و ۲۶۱ .
- ۲۵- فتح الهی ، علیرضا ، (۱۳۸۰): **انگل شناسی مارکل** . چاپ اول ، دانشگاه علوم پزشکی بهشتی . تهران . ص ص ، ۸۰ ، ۹۳ ، ۹۷ و ۳۵۰ .

- ۲۶- قلی کندی ، گلیک (۱۳۸۲) : **مایکروبیولوژی کاربردی آب فاضلاب** ، چاپ دوم ، تهران ،
موسسه آموزش عالی کاربردی صنعت آب ، انتشارات نوپردازان ، ص ۱۲۴ .
- ۲۷- کریمی ، منیژه ، (۱۳۸۵) : **جانور شناسی بی مهرگان** ، چاپ اول ، تهران ، دانشگاه تهران ، ص
۱۲۲ .
- ۲۸- کرهنیاری ، فرامرز ، (۱۳۶۶): **مایکروبیولوژی** . چاپ اول ، ریاست تالیف و ترجمه معارف .کابل. ص
ص ، ۵۴ ، ۵۹ ، ۷۰ و ۱۰۰ .
- ۲۹- کهیان مهر ، هرمز ، (۱۳۸۰): **مبانی بیولوژی گیاهی** . چاپ دوم ، دانشگاه فردوسی .مشهد. ص
ص ، ۵۹۵ ، ۵۹۸ ، ۶۰۱ و ۶۰۵ .
- ۳۰- گهری ، فاروقه ، (۱۳۵۶): **زولوژی عمومی** . چاپ اول ، پوهنتون کابل ، ص ص ، ۱۵ ، ۱۷ و
۲۵ .
- ۳۱- مرتضوی ، سید علی (۱۳۸۱) : **مایکروبیولوژی غذا** ، چاپ دوم ، مشهد ، انتشارات دانشگاه
فردوسی ، ص ۱۳۸ .
- ۳۲- ملک زاده ، فریدون ، (۱۳۷۳): **مایکروبیولوژی عمومی** . چاپ سوم ، انتشارات سهراب .تهران. ص
ص ، ۳۱ ، ۴۱ ، ۴۳۰ ، ۴۵۳ ، ۴۶۳ و ۶۳۲ .
- ۳۳- منصوری ، شهلا (۱۳۷۹) : **میکروب شناسی عمومی** ، چاپ اول ، تهران ، چاپخانه هما ، ص
۷۶ .
- ۳۴- ملالی ، شریف ، (۱۳۷۴): **انگل شناسی پزشکی** . چاپ اول ، انتشارات جهاد دانشگاهی .اهواز.
ص ص ، ۲۲ ، ۴۸ و ۵۲ .
- ۳۵- نحیف ، علی آقا ، (۱۳۸۵): **اساسات زولوژی** . چاپ اول ، شرکت چاپ و نشر مهر حبیب .هرات.
ص ص ، ۲۰ ، ۲۶ ، ۳۴ و ۳۷ .
- ۳۶- _____ ، (۱۳۸۵): **طفیلی ها** . چاپ اول ، شرکت چاپ و نشر مهر حبیب .هرات. ص ص ، ۷ ،
۱۳ ، ۲۶ و ۳۰ .
- ۳۷- نظری ، محمد رضا ، (۱۳۸۰): **انگل شناسی پزشکی** . چاپ اول ، دانشگاه تهران ، ص ص ، ۱۲۲ ،
۱۳۸ ، ۱۵۴ و ۱۵۶ .
- ۳۸- نوروزی ، جمیله ، (۱۳۸۰): **باکتریا بیماریزا** . چاپ اول ، انتشارات نور دانش ، تهران. ص ص ،
۴۵ ، ۸۲ و ۱۵۱ .

- I. ADRIANN C.DLAAT. , (1997): Microbiology , sec ,Ed LEA8 Febiger , Philadelphia , pp: 128,140.
- II. ALTMANNK , (1983): Achromato graphic Method for the purification of k 99 pili from Entertoxigence coli , Jour of gen , Mecrob 129 , pp: 19 ,82 .
- III. BAYLESS C.E,ET , AL,(1989) : Resistance and structure of spores of B.Subtilis , the Jour , of Appl , Bact 50 , 379 , 390.
- IV. BERNAERD. DAVIS (1998) : Microbiology . J.B.Lippincott company Philadelphia , pp : 41
- V. BURTON S. GUTTMAN, JONS W. HO. PKINS (1999) : Biology , Washington university.
- VI. CAMPBELL , ANEIL – LAWRENCE . G. MITCHELL (1999) : Biology , New york , pp 128 , 129 .
- VII. ELDON D. ENGER AND FREDERICK C. ROSS (2000) : Concepts in Biology , Delta collage , McGraw – Hill Companies , pp: 440,441
- VIII. GILLESPIE SH AND BRON FORD KB (2000) : Meedical Microbiology and infection at a glance . pp:180,205
- IX. GOTT FRIED S. SANDRA (1998) : Biology Today Mosby London , p 268 .
- X. INGRHAM L. JOHN . ETAL (1999) : Microbiology . wadsworth puplishius compony pp , 124 , 140 .
- XI. JOHRI RM AND LATAS (2004) : Texbook of Microbiology .
- XII. ADRIANN C. DLAAT. (2000) : Tood PK, Probiotic Bacteria , Today and Tomorrow , pp: 72,91
- XIII. PRESCOTT , MLASING ETAL (2005) : Microbiology Wm.c browh publishers , p 122 .
- XIV. PRESCOTT M LAV SING ET AL . (2002) . Microbiology . New york , p 34 .
- XV. RAY MOND T, AND JOHN SON G , (2005) : Molecular Microbiology , pp:145,160.
- XVI. RONALD. M.ATLAS (1986) : Microbiology , Macmillan , Publishing , Company , University of Louisville , New york. pp: 321 .

- XVII. TAIARO KATHLEEN – TALORO ATHAR (1999). Microbiology . Massachusetts university , p 135 .
- XVIII. WAKELIN , WILLIAM (1993) : Medicle Microbiology , Mosby , St, Louis , Baltimor Boston.
- XIX. WILLIAM .S. BRADSHAW (1998): Biological science , Brigham young university , D.C. Healt and company , p : 111.
- XX. WWW. microbes.info
- XXI. WWW. microbeworld.org
- XXII. WWW. microbio.uab.edu
- XXIII. WWW.microbiology.unl.edu
- XXIV. WWW.mums.ac.ir/micobiology

Book Name Microbiology
Author Prof. Mohammad Juma Hanif
Publisher Herat Medical Faculty
Website www.hu.edu.af
Number 1000
Published 2012
Download www.ecampus-afghanistan.org

This Publication was financed by the German Academic Exchange Service (**DAAD**) with funds from the German Federal Foreign Office.

Administrative and Technical support by **Afghanic** organization.

The contents and textual structure of this book have been developed by concerning author and relevant faculty and being responsible for it.

Funding and supporting agencies are not holding any responsibilities.

If you want to publish your text books please contact us:

Dr. Yahya Wardak, Ministry of Higher Education, Kabul

Office: 0756014640

Email: wardak@afghanic.org

All rights are reserved with the author.

ISBN: 9789936200876

Message from the Ministry of Higher Education



In the history, book has played a very important role in gaining knowledge and science and it is the fundamental unit of educational curriculum which can also play an effective role in improving the quality of Higher Education. Therefore, keeping in mind the needs of the society and based on educational standards, new learning materials and textbooks should be published for the students.

I appreciate the efforts of the lecturers of Higher Education Institutions and I am very thankful to them who have worked for many years and have written or translated textbooks.

I also warmly welcome more lecturers to prepare textbooks in their respective fields. So, that they should be published and distributed among the students to take full advantage of them.

The Ministry of Higher Education has the responsibility to make available new and updated learning materials in order to better educate our students.

At the end, I am very grateful to the German Federal Foreign Office, the German Academic Exchange Service (DAAD) and all those institutions and people who have provided opportunities for publishing medical textbooks.

I am hopeful that this project should be continued and publish textbooks in other subjects too.

Sincerely,
Prof. Dr. Obaidullah Obaid
Minister of Higher Education
Kabul, 2012

Publishing of textbooks & support of medical colleges in Afghanistan

Honorable lecturers and dear students,

The lack of quality text books in the universities of Afghanistan is a serious issue, which is repeatedly challenging the students and teachers alike. To tackle this issue we have initiated the process of providing textbooks to the students of medicine. In the past two years we have successfully published and delivered copies of 60 different books to the medical colleges across the country.

The Afghan National Higher Education Strategy (2010-1014) states:

“Funds will be made ensured to encourage the writing and publication of text books in Dari and Pashto, especially in priority areas, to improve the quality of teaching and learning and give students access to state-of- the-art information. In the meantime, translation of English language textbooks and journals into Dari and Pashto is a major challenge for curriculum reform. Without this, it would not be possible for university students and faculty to acquire updated and accurate knowledge”

The medical colleges' students and lecturers in Afghanistan are facing multiple challenges. The out-dated method of lecture and no accessibility to update and new teaching materials are main problems. The students use low quality and cheap study materials (copied notes & papers), hence the Afghan students are deprived of modern knowledge and developments in their respective subjects. It is vital to compose and print the books that have been written by lecturers. Taking the critical situation of this war torn country into consideration, we need desperately capable and professional medical experts. Those, who can contribute in improving standard of medical education and public health throughout Afghanistan, thus enough attention, should be given to the medical colleges.

For this reason, we have published 60 different medical textbooks from Nangarhar, Khost, Kandahar, Herat, Balkh & Kabul medical colleges. Currently we are working on to publish 60 more different medical textbooks, a sample of which is in your hand. It is to mention that all these books have been distributed among the medical colleges of the country free of cost.

As requested by the Ministry of Higher Education, the Afghan universities, lecturers & students they want to extend this project to non-medical subjects like (Science, Engineering, Agriculture, Economics & Literature) and it is reminded that we publish textbooks for different colleges of the country who are in need.

As stated that publishing medical textbooks is part of our program, we would like to focus on some other activities as following:

1. Publishing Medical Textbooks

This book in your hand is a sample of printed textbook. We would like to continue this project and to end the method of manual notes and papers. Based on the request of Higher Education Institutions, there is need to publish about 100 different textbooks each year.

2. Interactive and Multimedia Teaching

In the beginning of 2010, we were able to allocate multimedia projectors in the medical colleges of Balkh, Herat, Nangarhar, Khost & Kandahar. To improve learning environment the classrooms, conference rooms & laboratories should also be equipped with multimedia projectors.

3. Situational Analysis and Needs Assessment

A comprehensive need assessment and situation analysis is needed of the colleges to find out and evaluate the problems and future challenges. This would facilitate making a better academic environment and it would be a useful guide for administration and other developing projects.

4.College Libraries

New updated and standard textbooks in English language, journals and related materials for all important subjects based on international standards should be made available in the libraries of the colleges.

5.Laboratories

Each medical college should have well-equipped, well managed and fully functional laboratories for different fields.

6.Teaching Hospitals (University Hospitals)

Each medical college should have its own teaching hospital (University Hospital) or opportunities should be provided for medical students in other hospitals for practical sessions.

7.Strategic Plan

It would be very nice if each medical college has its own strategic plan according to the strategic plan of their related universities.

I would like to ask all the lecturers to write new textbooks, translate or revise their lecture notes or written books and share them with us to be published. We assure them quality composition, printing and free of cost distribution to the medical colleges.

I would like the students to encourage and assist their lecturers in this regard. We welcome any recommendations and suggestions for improvement.

We are very thankful to the German Federal Foreign Office & German Academic Exchange Service (DAAD) for providing funds for 90 different medical textbooks and the printing process for 50 of them are ongoing. I am also thankful to Dr. Salmaj Turial from J. Gutenberg University Mainz/Germany, Dieter Hampel member of Afghanic/Germany and Afghanic organization for their support in administrative & technical affairs.

I am especially grateful to GIZ (German Society for International Cooperation) and CIM (Centre for International Migration & Development) for providing working opportunities for me during the past two years in Afghanistan.

In Afghanistan, I would like cordially to thank His Excellency the Minister of Higher Education, Prof. Dr. Obaidullah Obaid, Academic Deputy Minister Prof. Mohammad Osman Babury and Deputy Minister for Administrative & Financial Affairs Associate Prof. Dr. Gul Hassan Walizai, the universities' chancellors and deans of the medical colleges for their cooperation and support for this project. I am also thankful to all those lecturers that encouraged us and gave all these books to be published.

At the end I appreciate the efforts of my colleagues Dr. M. Yousuf Mubarak, Abdul Munir Rahmanzai, Ahmad Fahim Habibi, Subhanullah and Hematullah in publishing books.

Dr Yahya Wardak
CIM-Expert at the Ministry of Higher Education, November, 2012
Karte 4, Kabul, Afghanistan
Office: 0756014640
Email: textbooks@afghanic.org
wardak@afghanic.org

Abstract

Microbiology is one of the compilation books which include acknowledgements, table of contents, preface, and content. The thesis has six chapters which the first chapter is dealing with history of microbiology, microscope and its types, study of bacteria by microscope and the ways bacteria are changing.

Chapter two is about bacteria specifications, bacteria morphology, structure of bacteria, dynamic members and dynamic cell methods in bacteria, septum of bacteria, reproduction, feeding and bacteria metabolism, bacteria breathing, (aerobic & anaerobic) and chemical structure of bacteria.

In chapter three bacteria's classifications and naming, an introduction to significance of bacteria, viruses, virus diseases and body defending against viruses, virus classification, virus and HIV proliferation as also been discussed.

Chapter four is dealing with real fungi (Eumycetes) and significance of fungi in human being's life, Molds, and Yeast and their classifications and physiological activities of Yeasts and Molds.

Chapter five is dealing with protozoa, protozoa specifications; protozoa morphology, importance and classification of protozoa have also been discussed. And in chapter six topics like soil bacteriology, water, weather and food are added. The topics discussed in this chapter are soil bacteria, soil diseases production bacteria, biochemical cycle, cycle of carbon and nitrogen in nature, analysis of anti-bacteria, and other chemical materials, water bacteria, infiltration of sewerages, bacteria of sugary water, and air disease production bacteria, feeding materials, and ways of keeping feeding materials, food immunity etc....

For the compilation of this chapter we used from 40 reliable sources and several internet websites.



خُصّ زندگینامه پوهاند محمد جمعه حنیف

پوهاند محمد جمعه «حنیف» فرزند رحمت الله در سال ۱۳۳۳ ه.ش. در يك خانواده تعليم یافته در قریه جمال خان ولسوالي زنده جان ولایت هرات متولد شد. در سال ۱۳۴۰ به صنف اول لیسه ابومنصور علي شکیبان شامل و در سال ۱۳۵۳ از صنف دوازدهم لیسه فوشنج زنده جان به درجه عالی فارغ گردید. بعد از سپری نمودن موفقانه امتحان کانکور در سال ۱۳۵۴ وارد دیپارتمنت بیولوژی پوهنځي ساینس پوهنتون کابل گردید. وي بعد از چهار سال سعي و تلاش با درجه اعلي از پوهنځي ساینس پوهنتون کابل فارغ التحصیل شد و در ریاست استخدام وزارت معارف وقت شروع به کار نمود، در ماه اسد سال ۱۳۵۸ در موسسه عالی تربیه معلم هرات به حیث استاد تعیین بست گردید. با ارتقا مؤسسه عالی تربیه معلم به انستیتوت پیداگوژی و پوهنځي تعليم و تربیه نیز به صفت استاد در این نهاد مصروف آموزش و تربیه معلمین مسلکي بوده و تا الان هم در این نهاد مصروف خدمت است. وي همزمان با پیشبرد وظیفه تدریس از قلم دست برداشته و تالیف و تحقیق کتبی متعدد خواسته تا از این راه نیز به جامعه علمي و فرهنگي کشور عزیزمان مصدر خدمات ارزنده اي شود.